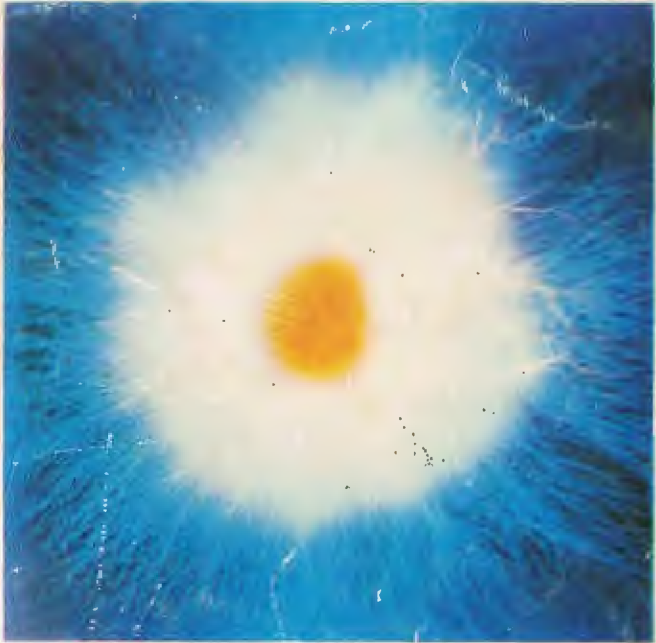
A.B.D. ulusal kitap ödülü

BİR HÜCRENİN YAŞAMLARI

LEWIS THOMAS



e yayınları

BİR HÜCRENİN YAŞAMLARI LEWIS THOMAS





BİR HÜCRENİN YAŞAMLARI

LEWIS THOMAS
türkçeleştiren: kayhan şentin

e yayınları a.ş. 1984

e yayınları: 257
bilim dizisi: 3

birinci baskı: ocak 1984



yerebatan cami çıkmazı
no: 40/4
telefon: 527 87 20
posta kutusu: 12
İstanbul

Dr. Lewis Thomas, New York'taki Memorial Sloan Kettering Kanser Araştırma Merkezi'nin Başkanlığının yanısıra, Minnesota Üniversitesi Pediatri Araştırmaları Profesörü, New York Üniversitesi Bellevue Tıp Merkezi Tıp ve Pataloji Kürsüleri Başkanlığı ve Tıp Fakültesi Dekanlığı, Yale Tıp Okulu Dekanlığı gibi unvanlara sahip.

Ulusal Bilimler Akademisi üyesi olan Dr. Thomas'ın bu kitabı, *National Book Award* denilen, Amerikan Ulusal Kitap Ödülü'nü kazanmıştır. Amerika'nın tıp araştırmaları alanında en önde gelen adlarından olan Dr. Lewis Thomas, bu kitabıyla yazarlık konusunda da bilim adamlığından aşağı kalmadığını göstermiştir.



THE LIVES OF A CELL
BİR HÜCRENİN YAŞAMLARI
LEWIS THOMAS'tan
türkçeye aktaran: kayhan şentin

●

1974 Viking Press, New York
1984 e yayınları a.ş. istanbul

viking press baskısından eksiksiz olarak dilimize aktarılmıştır.

●

kapak grafiği: ekin nayır sağıroğlu
kapak film: şan grafik
kapak baskı: tekin ofset
dizgi-baskı: dizerkonca matbaası
cilt: alibaba-entaş mücellithanesi

BİR HÜCRENİN YAŞAMLARI

(denemeler)

LEWIS THOMAS



E YAYINLARI / BİLİM

İÇİNDEKİLER

BİR HÜCRENİN YAŞAMLARI

Bizlere, Modern İnsan'ın sıkıntısının, kendisini doğadan ayırmaya çabalayışında olduğu söyleniyor. O, polimer, cam ve çelikten yapılma sıraların üstüne oturup bacaklarını keyifle sallayarak, planetteki can çekişen yaşamı uzaktan izlemektedir. Bu senaryoda insan, hayret verici bir öldürücü güç olarak ortaya çıkmakta olup, yeryüzüyse bir havuzun yüzeyindeki su kabarcıkları ya da narin yapılı kuşların uçuşları gibi duyarlı bir şey olarak gösterilmektedir.

Fakat, yeryüzündeki yaşamın zayıf, kırılgan bir özelliğe sahip olduğunu düşünmek yanılgıya düşmek demektir; kuşkusuz o, ihtimaller karşısındaki duyarsızlığı ve ölüme yol vermezliğiyle, evrende tasarlanabilecek en sağlam dokudur. Bizler, hav tüyleri kadar nazik ve geçici olan parçalarız. Öte yandan, insan için, yaşamın tümü üstünde yer aldığını sandığı bir varoluşu tasarlaması yeni bir buluş değildir; bu, binlerce yıl boyunca onun en sürekli entelektüel çabası olmuştur. Bu bir illüzyon olarak, geçmişte doyurucu bir çözüme asla kavuşmadığı gibi, bugün için de durum böyledir. İnsan, doğanın içine sıkı sıkıya yerleşmiştir.

Son yılların biyoloji bilimi, bunu yaşamın daha ivedi bir gerçeği haline koymaktadır. Yeni ve güç olan sorun, ufukta görünen ve giderek yoğunlaşan bir gerçekle başedebilmekte, nasıl olup da birbirimizle böylesine iç içe girmiş olduğumuzu açıklayabilmektedir. Hemen hepimizin savunmakta olduğu 'özel efen-

diliğimiz'le ilgili eski ve sıkıca yapışılan kavramlar artık büyük ölçüde zayıflamaktadır.

Bizim birer varlık olarak varolmadığımız konusunda sağlam bir savunma yapılabilir. Bizler, hep sandığımız gibi, kendimize ait parçaların giderek zenginleşen paketler halini almaları sonucu oluşmuş değiliz. Bizler paylaşılıyor, kiralanıyor ve işgal ediliyoruz. Hücrelerimizin içinde, onları harekete geçiren, ışıldayan her günü düzene sokmak için bizi dışarı yollayan okside enerjiyi sağlayan mitokondriler(*) bulunmaktadır ve bunlar kelimenin tam anlamıyla bize ait değildir. Bunların ayrı küçük yaratıklar oldukları, ilkel bakteri kolonileri olarak **ökaryotik** hücrelerimizin ilk örneklerine yüzerek girdikleri ve göçmen **prokaryositler** olarak orada kaldıkları ortaya çıkmaktadır. O zamandan beri varlıklarını ve kendi usullerini sürdüren bu canlılar, bizimkilerden tümüyle farklı DNA ve RNA'ları ile kendi kopyalarını oluşturmuşlardır. Onlar, fasulye köklerindeki **rizobiyal** bakteriler kadar simbiyotik yaratıklardır. Eğer onlar olmasaydı, bizler tek bir adalemizi oynatamaz, parmağımızı kımıldatamaz, düşünce bile oluşturamazdık.

Mitokondriler sorumluluk bilincine sahip değişmez kiracılar olup, ben de onlara güvenme kararındayım. Fakat, benzer şekilde benim hücrelerime yerleşmiş ve bir araya toplanmış olarak, bende düzenleyici ve dengeleyici nitelikte iş gören diğer küçük hayvanlar nelerdir? Bendeki **sentriyoller**, temel gruplar ve hücrelerimin içinde iş görmekte olan daha da belirsiz küçük yaratıkların her biri kendi özel **genomları**(**) ile karınca tepelerindeki minicik böcekler kadar yabancı ve aynı şekilde gereklidirler. Artık benim hücrelerim, birlikte gelişim gösterdiğim katı-

(*) Yunanca, mitos + kondros — hücre plazmasında bulunabilen, tane, iplik veya çomak şeklinde cisimcik. Ç.N.

(**) Bir gametin içindeki belli sayıdaki kromozom. Ç.N.

şıksız varoluş dizileri değildir; onlar, Jamaica Körfezi'ndekilerden daha da karmaşık ekoloji sistemleridir.

Onların benim yararıma çalıştıklarını, her soluğu benim için aldıklarını düşünmek istiyorum, fakat sabahın erken saatlerinde parkta dolaştığım sırada gerçekte dolaşanlar, benim müziğimi dinleyenler, benim fikirlerimi düşünenler belki de onlardır.

Şu da var ki, yeşil bitkilerin de aynı biçimsiz durumda bulunduklarını düşünerek biraz avunuyorum. Onlar, fotosentez işini yürüten ve bizler için oksijen üreten kloroplastları olmaksızın ne bitki, ne de yeşil renkte olabilirlerdi. Ortaya çıktığı gibi, kloroplastlar da kendilerine özgü dili konuşan, kendi kromozomları olan ayrı yaratıklardır.

Bizler, hücre çekirdeklerimizde, şöyle veya böyle bir zamanda atasal hücrelerin füzyonu sonucu oluşmuş ve bu organizmalarla armonik bir birleşme göstermiş olan DNA depoları taşıyoruz. Bizdeki kromozomlar, yaşamın her durumu için düzenlenmiş tüm bilgi kaynaklarının kataloglarıdır. Kendi açımdan, böyle bir farklılaşma ve özelleşme için müteşekkirim, fakat sanırım başkalarında da olması gerektiği gibi, kendimi, bana bunlar anlatılmadan birkaç yıl önce gördüğüm kadar ayrı bir varlık olarak göremiyorum.

Dünyadaki yaşamın farklılıktan daha da şaşırtıcı olarak bir şekil benzerliği göstermekte oluşu, büyük bir olasılıkla bizlerin ta başlangıçta, daha dünyanın soğuması sırasında bir yıldırımın içinde gelişmekte olan tek bir hücreden gelmekte oluşumuzla açıklanabilir. Bu ana hücrenin nesilleri olarak dış görünüşümüzü kazanmış bulunuyoruz; bizler, hâlâ etraftaki genlerle bir paylaşma durumu içindeyiz ve otlardaki enzimlerin balinalarınkine benzer oluşu aileyle ilgili bir benzeşimdir.

Artık virüsler, tek amaçları hastalık ve ölüm olan ajanlar olarak değil de, daha çok, hareketli genler gibi görülmeye başlanmıştır. Evrim hâlâ, yalnızca kazananların masada kaldığı, sonsuz uzunlukta ve sı-

kıcılıkta bir biyolojik oyun olma niteliğindedir, fakat artık kurallar daha esnekleşmeye başlamıştır.

Bizler, içinde virüslerin dans ettiği bir potada yaşıyoruz; bunlar, arıları oldukça andırır şekilde organizmadan organizmaya, bitkiden böceğe, oradan memeliye, derken bana ve yeniden gerisin geriye denizlere sıçrarken, şu kromozomlardan bir parçayı, bu gen şeritlerinden bir bölümü çekiştirip, DNA'daki talimatları bir taraftan öbür tarafa aktardıkları sıralarda, sanki büyük bir partideymiş gibi ortalıkta dolaşmakta ve kalıtsal etkilerde bulunmaktadır. Onlar DNA'nın yeni ve mutasyon sonucu olan şekillerini aramızda en geniş şekliyle dolaşıma sokan bir mekanizma olabilir. Eğer bu gerçekse, tıp alanında dikkatimizi alabildiğine vermemiz gereken özel virüs hastalıkları, bu alandaki bazı kazalar olarak görülebilir.

Dünyayı bir tür organizma olarak görmeye çalışmışsam da, bu olmadı. Onu bu şekilde düşünemiyorum. Yeryüzü, çok büyük, çok karmaşık ve görünüşte birbirleriyle ilişkisi olmayan pek çok işler parçadan oluşuyor. Geçen gece New England'ın güney taraflarındaki ağaçlıklı bir tepeden arabayla geçerken bunun üzerinde düşündüm. Eğer o bir organizmaya benzemiyorsa o halde nedir; «en çok» neye benziyor? Derken, o an için tatmin edici olan şu fikir aklıma geldi: O, **en çok** tek bir hücreye benzemektedir.

BİR GERİYE SAYIŞ HAKKINDA DÜŞÜNCELER

Astronotların ay dönüşü yaptıkları yolculukların her birinde yer alan titizce düzenlenmiş törenlerde göze çarpan kuşkulu bir durum, bir tür simgecilik vardır. Onlar önce yeryüzünün tüm bozulmamışlığını kutlarlar ve her seferinde, bizim, yaşamın niteliği konusundaki eski merakımızla ilgili olarak hep aynı koreografiye göre hareket ederler. Kendilerinden beklenebileceği gibi, dizlerinin üstüne çökerek taşıyıcının güvertesini öpmezler; bu bir tecavüz sayılabilir; güverteye, gemiye, etraftaki denize ve tüm yeryüzüne davetsiz bir giriş, bir mikrop bulaştırmadır. Onlar bunun yerine, kollarını yukarı kaldırmış olarak, bir şeye dokunmaksızın steril bir kabine doğru hızlı adımlarla yürürler. Kendi üzerlerindeki ay tozundan soluk almamak için cam panellerin ardında duran Başkan'a bilmecemsi şekilde el sallarlar. Karantina günlerini beklemek için Houston'daki bir başka mühürlü kabine aktarıldıkları sırada, kendilerine serum verilmiş hayvanlar ve doku kültürleri iyi ya da kötü bir işaret yakalamak için gözden geçirilir.

Ancak, uzun süreli antiseptik tören tamamlandıktan sonradır ki, Broadway'de bir gezinti yapmaları için güneşe çıkmalarına izin verilir.

Bir başka gezegenden ya da yüzyıldan gelen ziyaretçi, bu işlemi tümüyle çılgınca bir işlem olarak görürdü, fakat dışardan gelen hiç kimse bunu anlayamazdı. Bu günlerde işleri böyle yapmamız gerekiyor. Eğer ayda yaşam olsaydı, başlangıçta ondan kor-

kacaktık. Bir şeye yakalanmamak için ona karşı savunma durumunda olmalıyız.

O; bir mikrop, kayıp nükleik asitlerden bir dizi, bir enzim molekülü ya da kıllı ve keskin gri gözlü adı olmayan küçük bir yaratık olabilirdi. Ne olursa olsun, biz onu bir kez yabancı ve bundan dolayı düşman olarak tasarladığımıza göre, onun okşanıp şımartılmaması gerekir. O, bir yere kapatılmalıdır. Aklımdan, onun en iyi şekilde nasıl öldürülebileceği konusunda çıkacak olan bir tartışmayı geçiriyorum.

İlginç olan, hepimizin hiçbir itirazda bulunmadan bunun doğa yasalarına tıpatıp uyduğunu kabul etmemizdir. Buysa, çağımız, yaşam karşısındaki davranışımız, hastalık ve ölüm konusundaki sabit fikrimiz ve bizdeki insan şovenizmi hakkında bazı şeyler ifade etmektedir.

Yanlış yolda olduğumuza ilişkin bazı kanıtlar bulunmaktadır. Canlı şeyler arasındaki bağlantıların hemen hepsi, bildiğimiz kadarıyla zorunlu bir işbirliği göstermekte olup, bunlarda şöyle ya da böyle bir uyum mevcuttur; bunlar düşmanlarla karşılaştıklarında, genellikle uzak bir ilgi göze çarpar; bir grup, işaret vererek ikazda bulunurken, ötekiler öylece hareketsiz kalırlar. Bir türden yaratığın diğer bir türe hastalık bulaştırması için, uzun süreli bir yakınlığın ve bir arada yaşamanın gerçekleşmesi gerekir. Eğer ayda yaşam olsaydı, onun burada kabul görmesi için, yalnız geçireceği bir bekleme süresi kaçınılmaz olacaktı. Bizler, tek başına yaşayan varlıklar değiliz. Her yaratık, bir anlamda geride kalanlarla ilişkili ve onlara bağlıdır.

Bizim, dünyadaki mikropların olasılıkla ancak küçük bir parçası hakkında gerçek bilgiye sahip olduğumuz tahmin edilmiştir, çünkü bunların pek çoğu yalnız başlarına üretilememektedir. Onlar birbirlerine bağımlı sıkışık toplumlar halinde yaşayarak beslenir, çevre yönünden karşılıklı destek kurar ve kimyasal sinyallerden oluşan karmaşık bir sistem sa-

yesinde farklı türler arasındaki nüfus dengesini düzenler. Şimdiki teknolojimizle kovanından ayrı düşmüş bir arının adeta kurumuş bir hücre haline gelmesine nasıl engel olamıyorsak, bunların da birini diğerlerinden ayırıp geliştiremeyiz.

Bakteriler sosyal hayvanlar görünümü kazanmaya başlıyorlar; onların, yaşamın her düzeyindeki biçimler arasında var olan etkileşim konusundaki çalışmalar açısından çok iyi modeller olmaları gerekirdi. Bakteriler, karşılıklı bir işbirliği, uyum ve alışveriş şekli içinde yaşarlar. Bir olasılıkla, mantarlarla birlikte bunlar da, virüslerde bulunan bir iletişim sisteminin de yardımıyla toprağın **parankimasını** meydana getirirler (bazılarınca ileri sürüldüğüne göre, oluşumunda mikropların da payı bulunan **humik asit**, bizim vücutlarımızdaki bağlayıcı dokunun topraktaki bir tür karşılığıdır.) Bunlar birbirlerinin üzerinde, bazen de birbirlerinin içinde yaşamlarını sürdürürler; **Bdellovibrio** diğer bakterilerin dış çeperlerini delerek içeriye yapışır, kendisinin bir kopyasını oluşturur ve tekrar bir ur gibi dışarı fırlar. Bazı mikrobumsu toplumlar daha yüksek yaşam biçimlerinin faaliyetine, bazı bitki ve hayvanlarda yeni türden dokularmış gibi görünecek şekilde derinlemesine nüfuz ederler. Baklagillerin kök kıllarında kaynaşan rizobiyal bakteriler obur ve istilacı patojenler görünümündedir; fakat onların bitkinin hücreleriyle birlikte meydana getirdikleri kök nodülleri bitki hücreleriyle işbirliği yaparak, yeryüzünün nitrojen sabitleştirmesi yönünden en bellibaşlı organını oluştururlar. Bitki ile bakteri hücreleri arasındaki zarımsı bir sıralanış gösteren alandaki **leghemoglobin** üretimi **simbiyozun**(*) yüksek teknolojisine bir örnektir; protein bitki tarafından sentez edilir, fakat bu işlem yalnızca bakteriden alınan talimatlara göre olur ve olasıdır ki bu maddeyi kodlayacak olan bitki DNA'sı aslında dü-

(*) Ortakyaşarlık. Ç.N.

zenleme evriminin daha ilk dönemlerinde mikroptan ortaya çıkmıştır.

Böceklerin dokuları içinde yaşayan bakteriler, hamamböcekleri ve termitlerin vücutlarında olduğu gibi mantarımsı bir oluşum meydana getirirler ve evsahiplerinin özel birer organı görünümünü kazanırlar. Bunların böcekler için neler yapmakta oldukları henüz belli değildir, fakat bunlar olmaksızın türlerin uzun süre varlıklarını sürdüremeyecekleri bilinmektedir. Bunlar, mitokondriler gibi, yumurtalarla nesilden nesile aktarılır.

Prokaryotik hücreler arasındaki simbiyotik bağlantıların ökaryotelerin aslı olduğu ve farklı cinsten ökaryoteler arasındaki füzyonun (yani, kılcal tüylerle çevrili hareketli hücrelerin lökositlerle birleşmesi) sonunda metazoan yaratıkların meydana getirdiği toplumların kuruluşuna yol açtığı ileri sürülmüştür. Eğer bu gerçekse, 'ben'i ben olmayandan ayırdeden kişilik işaretleri uzun zamandan beri birbirine karışmış demektir. Bugün, denizdeki yaşama öylesine egemen olan simbiyotik birliklerde bir birleşim tek bir hayvan gibi işlev sürdürdüğü halde, kimin kim olduğu sorusu ender olarak ortaya çıkar. Kendilerini deniz kabuklularına, bazı yengeçlere hatta ıstakozlara bağlayan anemonlar (deniz laleleri) yapıştıkları bu yüzeyleri belirleyen dış moleküler yapıyı kesinlikle fark edebilir: Öte yandan, yengeç kendi anemonunu tanıyabilir ve bazen onu arayarak kabuğuna bir süs gibi yapıştırır. Kız balıkları, henüz pek genç oldukları dönemlerde kendilerini ev sahiplerinin öldürücü uzantıları arasına adapte ederek, kendilerince bazı tür anemonların iş gören parçaları olmuşlardır; bunlar anemonun iç taraflarına doğru hemen yüzemezler; üstleri «kabul edilebilir» olduklarını gösteren işaretlerle damgalanana kadar durmaları gerekir.

Bazen, hayvanlar arasındaki ilişkilerin düzenlenişi sırasında görünüşe göre tam o anda düşünülen öyle buluşlar vardır ki, bunlar, olası bir evrim için

kendini teslim anlamındadır. Bunlardan bazıları eğlenceli, hatta nüktelidir. Birkaç yıl önce, sörf yapmakta olan bazı Avustralyalı sporcular birtakım küçük yaratıklar tarafından sokulmaktaydı ve bunların «Portekiz savaşçıları» denilen denizanalarının sokucu uzantılarıyla silahlanmış kabuksuz küçük yumuşakçalar oldukları ortaya çıktı. Denizanalarıyla beslenen Glaucus toplumu besinini bir değişimden geçirip sokucu hücrelerin yeni ev sahiplerinin dış yüzeyine doğru uzanmasına izin vermişti; bunu yaparken de her ortağın temel özelliklerini taşıyan, biraz asimetrik bir şekil oluşturarak, birdenbire ortaya çıkan bir hibrid (melez) meydana getirmişlerdi.

Koşulların, bir kazanan ve bir de kaybeden bulunmasını gerektirdiği zamanlarda bile bu tür hareketler bir çatışmayı zorunlu kılmaz. Bu Gorgonumsu (Mitolojide geçen, yılana benzer uzantılara sahip) deniz türlerine dahil üyelerin her birinin gösterdiği karşılıklı çekingenlik, kişiliği koruma mekanizmasının, evrimsel dokunulmazlığın ortaya çıkışından çok daha önceleri mevcut olması gerektiğini akla getirmektedir. Gorgonumsular sıkışık bir şekilde ve uzantılı kümeler halinde büyümeye eğilimlidirler, fakat birbirleriyle birleşmezler; eğer bunu yapmış olsalardı, onlardan oluşacak olan morfolojik karakterler tam bir tahribata uğrayacaktı kuşkusuz. Theodor, yaptığı bir dizi titiz deneyler sonucu göstermiştir ki, bunların aynı türden iki tanesi yakın ilişki durumunda bir araya getirilecek olursa, bunlardan daha küçük olanı her zaman için ufak parçalar halinde çözülmeye başlamaktadır. Bu, küçük olanın tümüyle kontrolu altında bulunan çözülme mekanizmasının neden olduğu bir kendi kendini tahriptir. O reddedilmemekte, oyundan dışarı atılmamakta, kendisine saldırılmamaktadır; hayır, o yalnızca eğilmeyi seçmektedir. Biyolojide böyle şeylerin olupbitmekte olduğunu bilmenin mutlaka rahatlatıcı etkisi olması gerekmemekle birlikte, bu hiç değilse kabul edilebilir bir sürprizdir.

Atmosferdeki oksijen, bitkilerde yaşayan kloroplastların soluk vermeleridir (her ne kadar şaşırtıcıysa da, bunlar dev kabukluların ve daha ufak deniz hayvanlarının sifonlarında da yaşarlar). Genetik açıdan birbirleriyle ilgisiz hücrelerin dokusal kültürleri gereği bu ilgisizliğe aldırmayarak bir araya gelmeleri doğal bir eğilimdir ve bunlar melez hücreleri oluştururlar. Bizleri ayrı tutmak için, muafiyet ve ateş yükselmesi gibi durumların gerçekten de güçlü bir şekilde planlanmış olması gereklidir: Böyle mekanizmalar olmaksızın, bizler belirli bir çaba göstererek yeryüzünde bir çiçeğin bile oluşmayacağı, akıcı özellikte bir varlık meydana getirebilirdik.

Belki diğer gezegenlerdeki, tümüyle iyi diğer yaşam biçimlerine uyum sağlamanın yollarını bulabileceğiz. Her şeye karşın biz, yağmurunda B_{12} vitamini bulunan bir gezegeniz. Çift sürme zamanlarında sıcak hava fırtınaları tarafından atmosferin üst tabakalarına savrulan bu elemanın miktarı, orta büyüklükte bir havuzda tümüyle mükemmel organizmalar meydana getirebilecek kadardır.

BİR ORGANİZMA OLARAK TOPLUM

Uygun bir yükseklikten bakıldığında, Atlantic City'nin parlak güneşi altındaki kıyı boyunca kaynaşan, yıllık toplantılar için her taraftan buraya akın etmiş tıp bilimcilerinin oluşturduğu kalabalık kümeler, toplu yaşayan böceklerin topluluklarını andırır. Onlarınkinde de aynı titreşim ve aynı iyonik hareket bulunmakta olup, bu, bazı topluluk üyelerinin ileri geri koşturarak antenlerini birbirine dokundurmak suretiyle ufak tefek bilgi alışverişinde bulunmalarıyla bozulmaktadır; zaman zaman bu kütle, bir alabalık sürüsünün uzun ve yanılmaz tek bir sıra halinde yavrularına doğru yönelmesi gibi, belli bir tarafa yönelir.

İnsanlar hakkında da bu türden şeyler söylenebilir. Onların tüm zorunlu sosyal davranışları belli bir uzaklıktan bakıldığında karıncalarınkine benzer. Bununla birlikte, böcek toplumlarının faaliyetlerinin insan davranışlarıyla herhangi bir ilişkisi bulunduğunu ima etmek biyoloji çevrelerince iyi karşılanmaz. Böcek davranışları konusundaki kitapların yazarları, kitaplarının önsözünde, böceklerin başka bir gezegenden gelme yaratıklara benzediklerini ileri sürerek, bunların davranışlarının tümüyle yabancı, insana benzemez nitelikte ve yeryüzü dışı; neredeyse biyoloji ötesi olduğu konusunda dikkat çekmeye genellikle özen gösterirler. Onlar daha ziyade, kusursuzca işlenmiş, garip küçük makinelerdir ve bizler onların düzenlerinden insanlara göre anlamlar çıkar-

maya çabaladığımızda bilime saldırganlıkta bulunmuş oluruz.

Yakın ve pasif bir gözlemci için bunu yapmamak zordur. Karıncalar şaşılacak derecede insana benzerler. Bunlar mantar yetiştirir, yararlanmak için küçük böcekleri büyütürler; savaşlara ordular gönderir, düşmanlarını şaşırtmak ve paniğe uğratmak için kimyasal püskürtüler kullanır, savaşta esir alırlar. Dokumacı karınca aileleri larvalarını mekik gibi tutarak, mantar bahçeleri için yaprakları birbirine dikme sırasında kullanırlar. Durmaksızın bilgi alışverişinde bulunur, televizyon izlemenin dışında her şeyi yaparlar.

Bizi en fazla rahatsız eden şey, onların, arıların, termitlerin ve eşek arılarının ikili bir yaşam sürmekte oluşlarıdır; onlar, ertesi günü düşündüklerine ilişkin pek fazla bir kanıt göstermeksizin o günün işlerini yapan bireylerdir ve onlar aynı zamanda, tepedeki, yuvadaki, kovandaki o düşünen, kıvrılıp bükülen muazzam organizmanın tamamlayıcı parçaları, hücresel elementleridirler. Bu görünümden dolayıdır ki, hemen hepimizin, onlarda yabancı bir şeyler bulunmasını arzuladığımızı düşünüyorum. Bizler, organizmalar gibi davranabilme kapasitesine sahip kolektif toplumlar olabileceği fikrinden hoşlanmıyoruz. Eğer böyle şeyler varsa, bizlerle bir ilişiği olamaz.

Ama yine de vardır. Yalnız ve yuvadan uzak bir karıncanın zihninde pek fazla bir şey olduğu düşünülemez; gerçekten, birbirlerine liflerle bağlı pek az sayıda nörona sahip bir karıncanın değil bir düşünceye, bir zihne bile sahip olduğu tasarlanamaz. O daha çok, bacaklar üstünde duran bir grup sinir hücresidir. Yolları üstündeki ölü bir güvenin etrafını çevirmiş dört ya da on karınca, bir fikre daha yakın görünmeye başlarlar. İterek, eşeleyerek yiyeceği yavaş yavaş yuvaya doğru sürüklerler, fakat sanki bu, kör bir şans eseridir. Ancak, tepenin etrafında toplanarak, toprağı karartmış olan ve binlerce karıncadan

oluşan sıkışık kütleyi gözlediğinizde, tüm hayvanı görmeye başlarsınız ve şimdi onun düşündüğünü, planladığını, hesap ettiğini fark edersiniz. O bir zekâdır, zihin gücü parçalar halinde etrafta ağır ağır dolaşan bir tür canlı bilgisayardır.

Yapı kurmanın bir döneminde belli büyüklükte otlara gerek duyulur ve tüm üyeler kesinlikle o boydakileri bulmak için durmamacasına aramaya koyulur. Sonra, dış duvarların tamamlanıp tavanın örtülmesi gerektiğinde büyüklükler de değişmelidir ve sanki telefonla yeni emirler verilmişçesine, tüm işçiler yeni otları araştırmaya başlarlar. Eğer Tepe'deki bir grubun yaptığı düzenlemeyi bozacak olursanız, yüzlerce karınca işi tekrar yoluna koyuncaya kadar titreşmeye ve koşturmaya devam eder. Uzaktaki yiyecek kaynakları her nasılsa hissedilir ve duyargalara benzer uzun sıralar toprağa yayılarak onu elde etmek için duvarlar, sırtlar aşar.

Termitlerin bir araya geldiklerinde biriktiriyor göründükleri zekâ şekli daha da olağanüstüdür. Bir bölmedeki iki veya üç termit birtakım küçük toplar yaparak onları oradan oraya dolaştırmaya başlayacaklardır; fakat bundan bir şey çıkmaz; kurulan hiçbir şey yoktur. Onlara daha başkaları katıldığında, bunlar kritik kitleye —ya da çoğunluğa— ulaşıyor görünürler ve düşünme başlar. Topları birbiri üstüne koyarlar ve sonra sütunlar, kavisli ve güzel simetrik kemerler oluştururlarken, kubbeli odaların o çok berrak mimarisi ortaya çıkar. Onların birbirleriyle nasıl iletişim kurdukları, sütunun birini yapan termit zincirlerinin sürüyü bitişikteki sütuna çevirmeleri zamanının geldiğini nasıl bildikleri veya zamanı geldiğinde kemerleri birbirine kusursuzca bağlamayı nasıl başardıkları bilinmiyor. Onları harekete getiren, gruplar halinde değil de kolektif olarak yapı kurmaya yönelten dürtü, bunların bir komite oluşturacak büyüklüğe vardıklarında serbest kalan feromonlar olabilir. Hareketleri bir alarm durumundaki gibidir. Dür-

tüye uğrar, heyecanlanır ve sonra sanatçılar gibi çalışmaya başlarlar.

Arılar, organizmaların, dokuların, hücrelerin, organellerin tüm yaşamlarını aynı zamanda yaşarlar. Kovanın dışında şeker elde eden tek bir arı (ona dansla bilgi verilir: yedi yüz metre güney-güneydoğuda yonca var; güneşin hareketine göre düzeltmeleri yapmaya dikkat edin) sanki incecik bir iple bağlıymış gibi hâlâ kovanın bir parçasıdır. Kovanın kurulması sırasında işçiler, giderek gelişen bir doku oluşturan embriyo hücreleri görünümündedirler; uzaktan bakıldığında bunlar, sıra sıra koşturarak, sanki kristallerden oluşan simetrik poligonlar meydana getiren, bir hücrenin içindeki virüslere benzerler. Küme kurma zamanı gelip de, kraliçe topluluğunun bir kısmıyla kovanı terke hazırlandığında, kovan mitoza uğramış gibi olur. Tıpkı hücre sıvısının içindeki granüller gibi, arılar heyecanla ileri geri hareket ederler. Bunlar hemen hemen kesinlikle iki eşit kısma ayrılırlar; yarısı kraliçeyle giderken, diğer yarısı da yeni kraliçe için kalır. Böylece, yumurtada olduğu gibi, iri, tüylü, siyah ve altın renkli yaratıklar ikiye ayrılır; bunlar ailenin kromozomlarını eşit şekilde paylaşmaktadır.

Ayrı hayvanların birleşerek bir organizma meydana getirmeleri fenomeni yalnızca böceklere özgü değildir. Sümüksü mantar hücreleri kuşkusuz bunu yaşamlarının her dönemi boyunca yaparlar. Bunlar, başlangıçta yalnız başlarına yüzerek bakterileri yiyen amiplerdir ve birbirlerine karşı kayıtsız olarak ve temas kurmaksızın doğrudan Cumhuriyetçi bireyler olarak hareket ederler. Sonra bir zil sesi duyulur, bunu bazı özel hücrelerin neden olduğu bir karmaşa izler; bunlar ve yıldız şeklinde sıralar oluşturmuş diğer hücreler birbirlerine dokunur, kaynaşır ve bunun ardından kabuksuz sümüklüböceğin şekli meydana çıkar. Bu mükemmel yapı meydana geldiği sırada, onun tepesindeki verimli gövdeden, aynı verimli top-

rakta hırsla ve yalnız başına yüzmeye devam edecek olan gelecek kuşağın amipleri meydana gelir.

Ringa balıkları ve sürü halinde dolaşan diğer balıklar bazen o kadar sıkı bir şekilde bütünleşirler ve hareketleri o kadar koordineli bir şekil alır ki, tıpkı işlev yönünden çok balıklı büyük bir organizmaya benzerler. Sürüler halindeki kuşlar, özellikle Newfoundland'ın uzak adalarındaki yamaçlarda yuva kuran deniz kuşları, benzer şekilde birbirlerine bağlı, yakın ve senkronize olmuş durumdadır.

Gerçi bizler büyük olasılıkla tüm toplumsal hayvanların en toplu yaşayanıysak da —arılara kıyasla davranışlarımızda daha bağımlı ve birbirimizden ayrılmaz durumdayız— çoğu zaman birleşik zekâmızı hissetmeyiz. Şu da var ki, tüm insan girişimlerinin en temel ve evrensel niteliğe sahip şekilleri olan depolama, işlem yürütme ve bilgiyi yeniden yakalamayla ilgili devreler yönünden belki de birbirimize bağlıyız. Bizim biyolojik işlevimiz belli bir tür Tepe meydana getirebilir. Bizler, güneşin foton akımlarındaki temel birliğe ulaşmak suretiyle, biyosfer hakkında tam bir bilgiye sahip olduk. Örneğin, kuantum mekaniğinde veya böceklerin dünyasında rasgeleliğin karşısında yer almış olan bir düzen, bize ilerleyişin nasıl olduğu hakkında açık bir fikir verebilir. Akım devamlı olmasa bile, devrenin orada olduğu görülmektedir.

Bilim alanında kullanılan iletişim sisteminin, insan toplumundaki bilginin oluşturulma mekanizması yönünden düzgün ve işleyebilir nitelikte bir model olması gerekir. Ziman Nature'deki son yazısında, «bilimsel çalışmaların 'parçaları'na ilişkin sistematik yayın mekanizmasının bulunuşunun, modern bilim tarihinde bir anahtar olay niteliği taşıdığına» işaret ederek şöyle devam eder:

«Düzenli bir yayın, bir araştırmacıdan diğerlerine, genel olarak ilgi çekici, değişik... gözlemleri akta-

rır... Tipik bir bilimsel dergi kendisini hiçbir zaman, ufak parçaların birleştirilmesiyle oluşan bulmacadaki küçük bir parça olmaktan fazla göstermez; onun önemi, büyük bir planın içindeki ufak bir eleman olmaktan öte değildir. (Bu teknik, insanın bilgi deposuna mütevazı, fakat ilginç pek çok katkıda bulunarak, tek bir kişinin ortaya koyabileceğinden çok daha fazla bir toplayıcı ve birleştirici güç oluşturmuş, 17. yüzyıldan bu yana Batıdaki bilimin sırlarından biri olmuştur.) (*)

Bu terimlerin biraz değiştirilmesi ve düzeyin bir miktar indirilmesiyle, bir termit yuvasının kuruluşuna ilişkin bir paragraf kaleme alınmış denilebilirdi.

«Araştırma» kelimesinin, asıl anlamda buna girişmiş olma eylemini değil de, bunu sürdürürken yapmış olduklarımızı vurgulamakta oluşu çok dikkat çekicidir. Bizler, bilimdeki keşifleri yalnız başına yürütülen bir düşünce sistemi olarak düşünmek isteriz ve her zaman olduğu gibi, onun ilk dönemlerinde, girişim henüz tamamlanmamışken er veya geç birbirimize haber verir, karşılıklı iletişim kurar, yayınlarda bulunur, editöre mektuplar gönderir, yazılar sunar, buluşumuzu haykırırız.

(*) Parantez içindeki not yazara aittir.

FEROMON KORKUSU

Eğer **feromonlara** sahip olduğumuz ortaya çıkacak olursa ne yapacağız? Bunlarla ne yapabiliriz Tanrı aşkına? Konuşma zenginliğimiz ve iletişim alanındaki tüm yeni cihazlarımız dururken, herhangi bir şey hakkında bilgi aktarmak için havaya koku salgılamaya neden gerek duyalım? Bizler notlar gönderebilir, telefon eder, davet vereceğimizi şifreli sözlerle fısıldayabilir, hatta aya sözcükler fırlatıp, bunları gezegenlerin etrafında bilardo topu gibi dolaştırabiliriz. O halde neden bir gaz kalıntısı veya nem damlacığının parmaklık direklerine bırakılmış olması gereksin?

Alex Comfort, geçenlerde, gerçekten anatomik yapıya sahip olduğumuza inandığı için bu konuda var olan nedenleri gözden geçirmiş ve bunun sonucu, **feromon** kaynakları dışında —saç püskülleri, stratejik biçimde yerleşmiş apokrin bezeleri, açıklanamaz nemli alanlar— rasyonel hiçbir açıklama ortaya çıkmamıştır. Hatta bizlerin orasında burasında bakterilerin kontrollu bir gelişim sürdürebilmeleri için düzenlenmiş deri kıvrımları vardır ve bazı mikropların, 18. yüzyıl müzisyenleri gibi, ev sahiplerinin çıkardıkları ürünleri kendi ürettikleri kimyasal sinyallerle süsleyerek kıt kanaat bir yaşam sürdürdükleri bilinmektedir.

Bilinen **feromonların** hemen hepsi, aşırı küçük konsantrasyonlar içinde aktif halde bulunan ufak, basit moleküllerdir. Her konuyla ilgili kesin ve tek

anlamlı talimatların meydana getirilmesi için gerek duyulanların tümü, bir zincirdeki 8 veya 10 kadar karbon atomudur; böylece, ne zaman ve nerede kalabalık kümelerin oluşup dağılacağı, karşı cinsiyete nasıl davranılacağı, karşı cinsiyetin nasıl belirleneceği, bir toplumdaki bireylerin egemenlik düzenine göre nasıl sıralanacakları, taşınmaz mallara ilişkin kesin sınırların nasıl işaretleneceği gibi sorunlar düzene konur. İzler bırakılıp takip edilebilir, düşmanlar korkutulup şaşırtılır, arkadaşlar çağırılarak eğlenilir.

Mesajlar ivedidir, fakat tüm bildiklerimize bakılırsa, bunlar içerik yönünden biraz belirsiz olmakla birlikte yerlerine varabilir. «Bugün öğleden sonra saat 4'te» der dişi pervane ve ardında kısa bir **bombikol** patlaması bırakır; oradaki tek molekül, birkaç millik alan içindeki her erkek pervanenin içini hoplatır, hayvanı bir arzu dürtüsüyle oraya yöneltir. Fakat onun, kimyasal çekiciliğe sahip bir aerosola yakalanma konusunda uyanık olup olmadığı kuşkuludur. Aksine, gün ona belki de birdenbire canlandırıcı ve fevkalade gelir; rüzgâra karşı yaşlı kanatlarıyla kısa bir egzersiz yapmanın tam sırasıdır. **Bombikola** doğru yolunu sürdürürken, aynı yönde uçmakta olan diğer erkekleri fark eder; bunların hepsi de keyifli olup, sırf spor olsun diye bir yarış yapma arzusundadırlar. Sonra hedefe ulaştığında, bu ona en olağanüstü rastlantı ve en büyük şans olarak görünür: «Vay canına, bakın hele burada ne bulduk!»

Ciddi olarak yapılan hesaplara göre, eğer tek bir dişi pervane kesesindeki tüm **bombikol**u bir seferde püskürtmüş olsaydı, kuramsal olarak 1 trilyon erkeğin bir anda oraya cezbedilmesi gerekirdi. Kuşkusuz, bu yapılmamaktadır.

Balıklar, türlerindeki özel bireylerin kimliklerini belirlemek ve bazı bireylerdeki statü değişikliğini bildirmek için kimyasal sinyaller verirler. Yöresel liderlik görevini yürüten bir kedi balığının belli bir kok-

lama şekli vardır; fakat o, yönetim reorganizasyonu gereği bu görevden uzaklaştırılırsa, farklı şekilde koklamaya başlar ve etrafındakiler ondaki bu anlayış kaybının farkına varırlar. İri kafalı küçük bir balık olan **Bullhead**, yeni bir düşmanın yüzmekte olduğu suyu hemen belirler ve onu sürü halindeki balıklardan ayırdedebilir.

Henüz başlangıç niteliğinde olmakla birlikte, primatlardaki önemli **feromon**larla ilgili bazı ufak tefek kanıtlar bulunmaktadır. Kısa zincirler halindeki **alifatik** (*) terkipler dişi maymunlarca **estradiyol** karşılığı olarak özenle hazırlanır ve bunlar erkekler için olağanüstü çekicidir. Primatlar arasında **feromon**larca sağlanan sosyal iletişimin başka türleri olup olmadığı bilinmiyor.

İnsanların da bu tür şeylere karışmış olmaları ihtimali yakın zamanlara kadar pek dikkati çekmemiştir. Bunun sonucunun nasıl olacağını söylemek için henüz erken. Belki bizler miras yoluyla gerekli organların yalnızca kalıntılarına, kokunun yalnızca antik ve arkaik izlerine sahip olduk; bununla ilgili belleğimiz tümüyle kaybolmuş olabilir. Teknolojimize karşı bu yeni meydan okuma karşısında güvenlik içinde olabiliriz ve yirminci yüzyıl iç içe geçmiş tek merkezli çemberler halinde tükenmeye doğru koştururken, dikkatimizi, güneşten doğrudan doğruya nasıl enerji elde edebileceğimize çevirebiliriz.

Fakat ilerde ne olabileceği hakkında yalnızca telkinler ve imalar bulunmaktadır. Geçen yıl yapılan gözlemlerde, yatakhanelerde birbirlerine yakın yatan genç kadınların menstrüasyon dönemlerinde kendiliğinden ortaya çıkan bir senkronizasyon eğiliminin ortaya çıktığı görülmüştür. **Nature** dergisinde yayınlanan, adı belirtilmeyen bir İngiliz bilim adamının de-

(*) Alifatik: Parafin, olefin, asetilen hidrokarbonları ve türevlerinden oluşan açık zincir strüktürlü (yapılı) bir organik bileşikler kümesine ait.

neylerine göre, kendisi uzak bir adada geçirdiği uzun süreli münzevi yaşamı sırasında elektrikli makineyle traş olurken kesilen sakalının her günkü ağırlığını ölçmüş, ana karaya dönüp de kızlarla buluştuğu her seferinde sakalının çok daha hızlı uzadığı meydana çıkmıştır. Şizofrenik hastaların terlerinde, 3-metil heksanoik asidin bulunduğunu gösteren özel bir kokunun mevcut olduğu bildirilmiştir.

İnsan zihni modern iletişimin gelişimi karşısında zaten öylesine pelteleşmiştir ki, bunun ötesinde bir sarsıntı, bir afallayış olanaksızdır. Yeni parfümler yaratacak tümüyle yeni endüstrilerin ortaya çıkacağı tasarlanabilir; büyük şirketler Jersey'deki damların tepelerinde alevleri parıldayan yeni kuleler yükselterek, tüm feromonları örtmek, maskelemek veya bastırmak için dezenfektan ve anestezik nitelikte, mümkün olan tüm parlak yeşil spreyleri üretmektedir. Hava örnekleriyle yapılan bir gaz kromatografisi, Glasgow'daki bir futbol maçı sırasında, akademik organizasyonların yapıldığı bir komite toplantısında veya bir Cumartesi öğle sonrası plajların birinde açığa çıkan ve tümü de önemli olan maddeler arasındaki farkı ortaya koyabilirdi. Hatta insan, Pentagon'daki heyecanlı konferansları, Cenevre'deki yeni anlaşmaları bile düşünebilir bu bağlamda.

İyi eğitilmiş iz sürücü köpeklerin, izlenecek adamın giysileri kendilerine daha önceden koklatılmış olmak kaydıyla, bu kokuyu diğer kişilerin açık arazideki izlerinden ayırdedebilecekleri ve kesin bir yanılmazlıkla izleyebilecekleri iddia edilmektedir. Eğer insan kokusu konusunda bir Ulusal İnsan Kokusu Kurumu için hazırlanan araştırma geliştirme programı düşünülecek olursa, başlangıç için bu iyi bir sorun olacaktır. Böyle bir girişim, devletçe desteklenen araştırmalarda görmeyi arzuladığımız ikinci derecedeki bilimsel konular için de gerekeni yapacaktı. Eğer romanlarda anlatılanlar doğruysa, zeki bir köpek bir insanla diğerleri arasındaki farkı, koku değişiklik-

lerini izleyerek ortaya çıkarabilir; buysa, karbon-10 molekülündeki geometrik farklılıklarla ya da bir karışımdaki birkaç feromonun göreceli konsantrasyonlarındaki farklarla açıklanabilir. Eğer bu bir gerçekse, çok uzun zamandan beri «ben» ve «ben olmayan» ayırımını yapan mekanizmaları inceleyen immünolojistleri ilgilendirecektir. Belki de, hapteneler gibi küçük moleküllerin izlenmesini sağlayan olağanüstü duyarlı ve kesin immünolojik mekanizmalar, aynı işaretlerin algılanmasında bir başka yöntem göstermektedir. İnsanın en iyi arkadaşı olan köpekler dokuları uyumlu koku vericilerinin bulunmasında kullanılabilirdi. Belki büyük miktarda para sarfıyla herkesin dikkatini başka şeylerden çelerek araştırmalarımızı bu düzeyde tutmayı başarabilseydik, başımızın belaya girmesini önlerdik.

"BU" KÜRENİN MÜZİĞİ

İnsanlar giderek daha kalabalıklaşan topluluklar halinde yaşamayı sürdürdükçe, karşılaştığımız sorunlardan biri, çıkardığımız seslerdir; karmaşıklığı artan iletişim sistemlerimizde bu sesler giderek daha rasgele ve sıradan bir hal alır ve bizler bu gürültünün arasından anlamlı sinyalleri bulup çıkarmada zorlukla karşılaşırız. Kuşkusuz bunun bir nedeni, kendi iletişim alanımızı bilgi taşıyan tutarlı sinyallerle sınırlandırmayı başaramamış olmamızdadır. Bilgi aktarımı konusundaki her yeni teknoloji gözönüne alındığında ortaya çıkan şudur ki; biz onu büyük ölçülerde kullanırken hep önemsiz konuşmaların sınırları içinde kalırız. Böyle bir saçmalıktan ise ancak müzik alanında kurtuluruz.

Oldukça yeni olan biyoakustik biliminin de, hayvanların karşılıklı olarak çıkardıkları sesler konusunda benzer sorunlarla uğraştığını bilmek bir dereceye kadar rahatlatıcıdır. Emirlerine hangi ses çıkarıcı mekanizma verilirse verilsin, yaratıklar genellikle belirsiz, anlaşılması zor sesler çıkarırlar ve bunlardaki duyu ya da sentaksla ilgili noksan parçaları düzenlemek için uzun gözlemler ve sabır gereklidir. 'Partiyi' devam ettirmeye yönelik havadan sudan konuşmalar daha baskındır. Doğa uzun süreli sessizlikten nefret eder.

Bir yerde, tüm diğer sinyallerin temelinde sürekli bir müzik yatar. Termitler karanlık koridorlarda kafalarını yere vurarak yuvalarında titreşen sesler oluş-

turup, bu darbe-sesleriyle iletişim kurarlar. Bu seslerin insan kulağında yarattığı etki, kumun kâğıda dökülmesi sırasında çıkardığı ses olarak tarif edilmiştir. Fakat, ses kayıtlarının son zamanlarda yapılan spektrografik analizleri, yüksek düzeyde bir davul çalma organizasyonunun varlığını ortaya koymuştur; vuruşlar düzgün ritmik cümleler halinde olup, bir timpani partisyonunda olduğu gibi süreler yönünden farklılık göstermektedir.

Bazı termitler zaman zaman çenelerini değişik şekilde eğip bükerek, on metre uzaktan duyulabilen tiz perdeli «klik» sesleri çıkarırlar. Bu tek notanın çıkarılması için öylesine bir gayret gösterilir ki, hiç olmazsa gönderici yönünden bunun ivedi bir anlamı olsa gerekir. Hayvan bunu yaparken o kadar zorlanır ki, bir iki santimetre havaya fırlar.

Böylesine özel anlam taşıyan bir sesi çıkartmada tehlike bulunduğu ortadadır ve benzer sorunlar biyoakustiğin tüm alanlarında vardır. İnsanlığa ilgi duyan ve dış uzaydan gelme bulanık zihinli bir ziyaretçinin, ayın yüzeyindeki şu golf topundan çıkan 'klik' sesini kendi spektrografında belirleyerek bunu bir ikaz çağrısı (pek olası sayılmaz), bir birleşme işareti (olanak dışı) veya bölgeyle ilgili bir bildiri (olabilir) olarak kabul etmesi akla gelebilirdi.

Yarasalar, çevrelerindeki her şeyi sonar aracılığıyla algılamak amacıyla hemen hiç durmaksızın sesler yayınlamak zorundadır. Bunlar uçuşları sırasında küçük böcekleri kesinlikle belirleyebilir ve istedikleri şeylerin üzerine hızla ve tam bir yanılmazlıkla iner. Çevreyi gözle incelemenin karşılığı demek olan böyle bir sistemle, onların içinde yaşadıkları dünya ultrasonik bir yarasa sesi dünyası olmalıdır; algıladıkları seslerin pek çoğuysa endüstrinin ve makinelerin sesleridir. Bununla birlikte onlar «klik» ve benzer şekilde tiz selamlama sesleri kullanarak birbirleriyle gayet iyi iletişim kurarlar. Bunun da ötesinde, ormanların derinliklerinde başaşağı asılı ola-

rak dinlendikleri sıralarda, onların garip, çanların tatlı seslerini andırır notalar çıkardıkları duyulmuştur.

Bir hayvanın ses çıkarabilmek için yararlanacağı hemen her şey onun tarafından kullanılabilir. Ayakları yere vurarak ses çıkarma işi, yaban tavukları, tavşanlar ve fareler tarafından yapılır; ağaçkakanlar ve diğer bazı kuşlar bu sesi, kafalarını vurmak suretiyle çıkarırlar; hareketsiz durmakta olan erkek arılar karınlarını yere doğru şişirerek hızlı bir tıkırtı çıkarırlar; boyu 2 milimetreden daha kısa olan **Lepinotus inquilinus** adlı minicik arı, zayıf fakat duyulabilir tıkırtılar çıkarır. Balıklar dişlerini birbirine sürterek, hava üfleyerek ve şişkin hava keselerine özel kaslarla vurarak sesler çıkarır. Deniz kabuklularıı ve böceklerdeki sabit vücut yapıları, dişli yaylarla titreştirilir. Ölü kafalı atmaca pervanesinin hortumu bir tür kamış çalgı gibi kullanılarak tiz tonlu sesler üretilir.

Goriller bazı tür konuşmalar için göğüslerini yumruklar. Gevşek iskelet yapısına sahip hayvanlar bunları takırdatır veya çıngıraklı yılanlarda olduğu gibi, dıştaki parçalardan sesler çıkarır. Kaplumbağalar, aligatörler, timsahlar ve hatta yılanlar bile az çok bazı sesleri üretirler. Sülüklerin, diğerlerinin dikkatini çekmek için arka taraflarıyla yapraklara vurarak ritmik sesler çıkardıkları duyulmuştur. Hatta solucanlar bile, kümelenmiş durumda bulundukları sırada zor duyulur stakkato sesleri çıkarırlar. Kurbağalar birbirlerine şarkı söyler ve arkadaşları sırayla kendilerine karşılık verir.

Ötücü kuşlar işle ilgili iletişim içeriği yönünden o kadar çok analiz edilmiştir ki, ilk bakışta onlara şarkı söylemek için pek zaman kalmadığı sanılır; ama bu yine de vardır. Onların çıkardıkları ikaz çağrıları, alarmlar, çiftleşme mesajları, yöreyle ilgili bildiriler, toplantı çağrıları, dağılma talimatları gibi geniş kapsamlı seslerin ardında başka öyle güzel sesler

vardır ki, bunlar günlük işlerin bir parçası olarak açıklanamaz.

Arka bahçemde öten şu küçük kuş, gagasını aşağı eğmiş olarak düşünceli bir havayla melodileri ardarda sıralarken, onun bunu, sırf kendi zevki için yaptığı konusunda güçlü bir izlenime kapılmışımdır. O bazen, tıpkı apartmanında çalışan bir virtüoz gibi çalışma yapmaktadır. Birdenbire ötmeye başlar, herhalde içindeki karmaşık bir armonik dizinin bulunması gereken ikinci mezürün ortalarına kadar gelir, orada durur ve tatmin olmamış bir halde yeniden başlamak üzere baş tarafa döner. Bazan notasyonunu öylesine dikkati çekecek şekilde değiştirir ki, sanki improvizasyonlara girişmiş gibidir. Onun yaptığı, düşünceli, araştırıcı özelliğe sahip bir müziktir ve ben onu bütün bunları yalnızca «ben buradayım» demek için yaptığına inanamıyorum.

«Kızılgöğüs» de denen ardıç kuşu esnek şarkılar söyler, bunlardaki çeşitli motifleri istediği şekilde yeniden düzenler; her motifteki notalar bir cümle şeklindedir ve varyasyon olasılıkları bayağı geniş bir repertuar meydana getirirler. Üç yüz değişik notayla çalışan tarla kuşu, bunların üç beşiyle müzik cümleleri kurar ve ince bir yapıya sahip elli kadar şarkı tipi meydana getirir. Bülbülün yirmi dört ana şarkısı vardır, fakat o, bu cümlelerin düzeni ve aradaki duruşların uzunluğuyla ilgili iç yapılarda değişiklikler yaparak geniş bir çeşitlilik eldc eder. İspinoz diğer ispinozları dinler ve onların şarkılarından aldığı parçaları kendi belleği içinde birleştirir.

Müzik yapma ve dinleme gereksinimi insanlarca evrensel olarak ifade edilir. En ilkel çağlarımızda bile ortaya çıkmış olan ve mağara duvarlarını süsleyen yetenekli ressamların yanında, aynı derecede bir müzik yaratıcılığına sahip kişilerin var olduklarını düşünmeden edemiyorum. Bu, konuşma gibi, insan biyolojisinin baskın bir görünümüdür.

Öteki entrümantalistler tarafından çalınan özel

parçalar —örneğin cırcır böceği ve solucanlar tarafından— kendileri için müzik sesi değilse bile, biz bunları o dokunun içinden duyuyoruz. Eğer biz bunların hepsini bir tek seferde tüm orkestrasyonu ve o muazzam topluluğuyla dinleyebilmiş olsaydık oradaki kontrpuanı, armoni ve tonlardaki dengeyi, o güzel tınıyı fark edebilirdik. Kambur balinaların banda alınmış olan ve gerilim, kararlılık, şüphe, ima yansıtan şarkıları bir bütün olmayıp, adeta orkestranın ayrı bir partisyonu gibi «müzik parçası» olarak dinlenebilir. Eğer daha iyi duyabilip de, deniz kuşlarının yaptıkları improvizasyonları, deniz kabuklularının ritmik timpani vuruşlarını, hatta güneşli çayırlıklarda asılı duran tatarcıkların oluşturduğu belirsiz armonileri fark edebilmiş olsaydık, bu karmaşık sesler bizleri daha yücelere ulaştırabilirdi.

Kuşkusuz, balinaların şarkıları için başka açıklama şekilleri de vardır. Bu şarkılar denizdeki yaşamla ilgili basit ve pratik anlatımlar, çevrenin sınırları ve kaynaklarına ilişkin şeyler olabilir. Fakat bunun kanıtı yoktur ve farklı şarkıcılar tarafından kendilerine özgü süslemelerle tekrar edilen bu uzun, kırık dökük ve ısrarlı melodilerin deniz altında yüzlerce mil öteye gönderilmelerinin anlamının yalnızca «balina burada» gibi sıradan bir bilgi vermek demek olduğu kanıtlanmadıkça, ben öbür şekle inanmaya devam edeceğim. Bazen, şarkılar sırasında ara verildiğinde balinaların su düzeyine yükselerek sırtüstü yattıkları ve suyun yüzeyini yüzgeçleriyle dövdükleri görülmüştür. Belki bunu, parçayı tamamlamalarının verdiği zevkle yapıyorlardır ya da kendi şarkılarının bir devir yaparak yeniden kendilerine dönmesinden dolayı mutludurlar; ne olursa olsun, bu harekette bir bayram havası vardır.

Sanırım ki benim dünya dışı ziyaretçim plaklarımı ilk kez dinlediğinde benzer şekilde bir hayrete kapılırdı. Onun açısından «Beethoven burada» mesajını veren 14. kuartete, zaman denizinin ve insan dü-

şüncesindeki derin akımların ötesinden, bir yüzyıl sonra ve bir başka uzun sinyalle «Bartok burada» diye cevap verilmektedir.

Eğer inandığım gibi, bir tür müzik yapma dürtüsü bizim diğer temel işlevlerimiz gibi biyolojimizin özelliklerinden biriyse; bunun bir açıklamasının olması gerekirdi. Elimizde bu olmadığına göre, bir açıklama getirmekte serbestim. Ritmik sesler başka bir şeyin yeniden canlandırılması olabilir; çok eski bir anı, kaos içindeki cansız, rasgele oluşmuş maddenin, yaşayan biçimlerin olasılık dışı hareketine dönüşmesinin notaları. Morowitz, durumu termodinamik kalıpları içinde ileri sürmüştür: Bir hipoteze göre, güneşin tükenmez kaynağından dış uzayın dolmak bilmeyen havuzuna doğru düzenli bir şekilde akmakta olan enerjinin, dünya aracılığıyla, giderek daha düzenli bir hal alan bir madde organizasyonu oluşturması gerekir. Bu matematik açıdan böyledir. Sonuçta ortaya çıkan denge hareketi nedeniyle, birbiriyle ilişkisi bulunan ve durmaksızın kümeler oluşturan atomlar çok daha karmaşık yapıdaki molekülleri meydana getirir ve enerjinin depolanması ve serbest kalmasını sağlayan devirler (saykıllar) ortaya çıkar. Sonuç, dengede olmayan bir sabit durumda güneş enerjisi yalnızca dünyaya akarak dışarı yayılıp gitmeyecekti; termodinamik yönünden kaçınılmaz olduğu şekilde, onun maddeyi simetrik hale sokacak şekilde yeniden düzenlemeye girişmesi, olasılıklardan uzaklaştırması, entropiye karşı çalışması, maddeyi sürekli değişen bir yeniden düzenleniş ve moleküler süsleniş haline sokması gerekir. Böyle bir sistemde ortaya çıkacak olan düzen, hep kaosa yuvarlanmanın sınırında bulunacak rastlantısal bir düzen niteliği gösterecek, güneşten durmamacasına yayılan enerjiyle olasılığa karşı gerilim halinde tutulacaktır.

Eğer bu süreci temsil edecek sesler olsaydı, Brandenburg Konçertosunun aranjmanı gibi gelirdi kulağıma. Fakat şunu her zaman merak ederim: Acaba

aynı olayların anımsanması böceklerin ritimli vuruşlarında, ötücü kuşların uzun ve nabız gibi atan ötüşlerinde, balinaların tiz perdeden nağmelerinde, göç halindeki milyonlarca çekirgenin değişken titreşimlerinde, gorillerin göğüslerini timpaniye vurur gibi yumruklayışlarında, termitlerin kafalarında ve balıkların hava keselerinde mi olmaktadır? Gariptir ki, «Büyük Kanon Topluluğu» terimi, matematik aracılığıyla müzikten ödünç alınmış olup, termodinamikteki nicesel model sistemi için en uygun deyim niteliğindedir. Eğer bu kavram notayla donatılmış olarak tekrar geriye verilebilseydi, kafamdaki şey gerçekleşmiş olacaktı.

CİDDİ BİR ÖNERİ

Londra'daki **Observer** gazetesinde bir bilgisayar hizmetiyle ilişkili olarak çeyrek sayfalık bir ilan göze çarpmaktaydı: Bunda, adınızın diğer elli bin isimle birlikte bir elektronik şebeke içine alınacağı, zevklerinizin, tercihlerinizin, âdetlerinizin, en gizli isteklerinizin ayıklanarak diğerlerininkilerle karşılaştırılacağı ve birkaç saniye içinde —çok küçük bir ücret karşılığı— sizin için arkadaşlar bulunacağı bildirilmekteydi. «Daha şimdiden» deniyordu, «o (bilgisayar) binlerce kişiye mutluluk ve sürekli ilişkiler sağlamıştır ve sizin için de aynı şeyi yapabilir!»

Hepimiz bir ücret ödemeksizin veya bir soru kartı doldurmaksızın benzer devreler içinde birbirimize bağlanıyoruz; bunlar başka nedenler gereği, kredi büroları, nüfus sayımları, vergi memurları, yöresel polis karakolları veya ordu aracılığıyla oluyor. Eğer bu durum devam edecek olursa, er veya geç değişik şebekeler temas haline gelecek, birbirleriyle birleşecek ve sonra bu birleşim içinde her biri seçme ve yakalama işlemine girişecekler; bizler de muazzam bir şebekedeki bilgi parçacıkları halini alacağız.

Bana elli bin kişi arasından bir arkadaş bulacak olan bilgisayarların yardım için devreye girmeleri beni pek kaygılandırmıyor. Eğer bazı hatalar yapılacak olursa, başımın ağrıdığını ileri sürerek bağışlanmamı her zaman isteyebilirim. Fakat, kentlere, milletlere talimat verecek olan daha büyük makinelere ne denecek? Eğer insan davranışlarını düzenlemek ama-

cıyla, bugünün doğaya bakış açısına uygun olarak programlanacak olurlarsa, kuşkusuz mahşer günü geldi çattı demektir.

Bugünün milletlerinin işlerini yürütmekte olanlar, tümüyle bizim pratik insanlarımızdır. Onlara, dünyanın bir düşmanlık sistemi üzerine düzenlenmiş olduğu öğretilmiştir; bizi öze ulaştıracak güç saldırganlıktır; ancak en elverişli olanlar sağ kalabilir ve yalnızca güç, daha fazla güç sağlayabilir. Böylece bizler, doğa yasalarını gözönünde bulundurarak sayısız miktarda güdümlü mermileri tıpkı patates diker gibi Rusya'nın, Çin'in, Ortadoğu'nun topraklarına gömdük; en titiz şekilde ateşlenmeye hazırlanmış olan bu nesnelerin şehirlerimizin göbeğinde birer yapay güneş oluşturmaları, alabildiğine duyarlı bir dengenin bir anlık dikkatsizlik sonucu bozulmasına bağlıdır. Eğer onların yeteri kadarını bir arada havalandıracak olursak, denizdeki tek hücreli yeşil yaratıkları bile yakıp kavurmamız ve böylece oksijen düzenini altüst etmemiz işten bile değil.

İnsan, böyle şeyler olmadan önce, bilgisayarların, dünyanın gidişatı hakkındaki her türden tutarlı bilgi **bit**(*)larını bünyelerine alacaklarını umuyor. Herkesin hayrı için bunu bu açıdan düşünmemiz gerektiğini sanıyorum. Hatta akılları, kabul edilebilir sınırlar içindeki megatonların oluşturacağı ölümleri hesaplamakla meşgul nükleer gerçekçiler bile bazı şeyleri atlayıp geçmek istemezlerdi. Bunların, hiç olmazsa bir süre için beklemeyi kabul etmeleri gerekirdi.

Ciddi bir önerim var. Diyorum ki, en azından yaşayan tek bir şey hakkında komple bir bilgi sistemine sahip oluncaya kadar, bundan sonra yapacaklarımızı erteleyelim. Sonra, hiç olmazsa yapacağımız şeyin ne olduğunu bildiğimizi iddia edecek duruma geliriz. Bu gecikme bir on yılı bulabilir; diyelim ki on

(*) bit: «bayt» okunur. Bilgisayar belleğinde tutulan bilgi birimi.

yıl olsun. Bu durumda biz ve diğer uluslar bunu uluslararası bir hedef olarak gözetirken, işbirliğine dayalı bilim tek bir yaşam formu hakkında komple kavrayışa ulaşabilirdi. Bu yapılıp da, bilgiler tüm bilgisayarlarımıza programlandığında, şahsen ben artık şansımı denemeyi isterdim.

İnceleme konusuna gelince, on yıl içinde kolayca çözülebilecek basit bir şey öneriyorum. Bu, Avustralya termitlerinin sindirim sistemlerinin iç taraflarında yerleşik bulunan, protozoa niteliğindeki **«Miksotrikha paradoksa»**dır.

Bu, hiçbir şekilde hazırlıksız bir başlayış demek değildir. Bu yaratık hakkında zaten yeteri kadar bilgiye sahibiz; kuşkusuz, bu onu anlayabileceğimiz kadar değil, ama yine de onun bir şeyler ifade ettiğini belirtecek düzeyde. İlk bakıldığında o, sıradan bir protozoa gibi görünür: Çeşitli yönlere doğru dikkati çeken bir hız ve kesinlikle hareket ettiği sıralarda, ev sahibi olan termitler tarafından güzelce çiğnenmiş olan ağaç parçacıklarını yutmayı sürdürür. Adeta eski Bizans'ın karmakarışık yapısını andıran termitteki ekoloji sistemi içinde o, asıl merkezi temsil eder. O olmaksızın ağaç parçaları, ne kadar iyi çiğnenmiş olursa olsunlar, asla hazmedilemezdi; o, sağladığı enzimlerle, selülozu hazmedilebilir karbonhidratlar haline getirir; geride yalnızca, çözülmez durumdaki lignin kalır ki, bunu da termit dışkı boşaltma sırasında geometrik şekilli tabletler halinde dışarı çıkarır ve yuvalarındaki kemerlerle kubbelerin yapılışı sırasında yapı taşları olarak kullanır. Onlar olmasaydı ne termitler, ne de termitler tarafından kültive edilen mantar çiftlikleri olmayacağı gibi, ölü ağaçların oluşturdukları humuslu topraklar da ortaya çıkmayacaktı.

Miksotriha'yı yanılmaz bir kesinlikle hareket ettiren ve tam bir senkronizasyon içinde çalışan kırbaca benzer uzantılar elektron mikroskobu altında yakından incelendiğinde, bunların hiç de o şekilde olmadıkları görünür. Onlar yapı dışı yardımcılardır:

Tümüyle teşekkül etmiş kusursuz spiraller olarak protozoanın bütün yüzeyi boyunca düzenli aralıklarla kendilerini ona bağlamışlardır.

Sonra, bu spirallerin bağlantı uçlarının dış yüzeylerine yakın yerlerde yer alan oval şekilli organcıklar ve sitoplazma içinde, henüz hazmedilmemiş ağaç parçacıklarıyla birlikte oradan oraya hareket eden benzer yapılar bulunmaktadır. Mikroskop altında büyütülen bu yapıların, spiraller ve protozoalarla birlikte, selülozun ayrışması için muhtemelen enzimler sağlayan bakteriler oldukları görülür.

Evrim yolunun yarısında şimdilik tıkanıp kalmış olan bu hayvanın tümü veya ekoloji sistemi, bizim hücrelerimizin gelişimini gösterir bir model görünümündedir. Margulis'in topladığı ve büyük bir miktar oluşturan verilere göre, günümüzdeki çekirdekli hücreler, bu türden **prokaryotik** hayvanların parça parça bir araya gelmeleriyle oluşmuştur. Fotosentezin asıl bulucuları mavi-yeşil algler ilkel bakterilerle ortaklığa giriştiler ve bitkilerin kloroplastları oluştu; onların türünden gelenler, bitki hücreleri içinde kendi DNA ve RNA'larına sahip ayrı ayrı gizemli hayvanlar halinde bulunmakta olup, kendi kopyalarını oluşturmaktadır. Organlarındaki oksidatif enzimlerle ATP yapıcıları olan diğer bakteriler, mayalaştırıcı bakterilerle birleşerek geleceğin **mitokondriyası** (hücre içindeki iplik veya çubuk şeklindeki cisimcikler) halini aldılar; bunlar, o zamandan beri bazı genlerini silip çıkarmışlardır, fakat özel genomlarına sahiptirler; simbiyoz içinde yaşayan bakteriler niteliğindedirler. **M. paradoksadakilere** bağlı olanlar gibi spirosetler ise birleştiler ve **Ökaryotik** hücrelerin tüylü uzantılarını oluşturdular. **Mitoz** anındaki kromozomların uzamaları sırasında miktrotübülleri yukarı kaldıran **sentriyoller** de benzer nitelikte ayrı yaratıklardır; **mitozla uğraşmadıkları** sıralarda, tüylü uzantıların bağlandıkları temel yapılar durumundadırlar. Bununla birlikte, henüz açıkça tarif edilemeyen başka şeyler de bu

lunmaktadır ve bunların hücre içindeki varlıkları sitoplazma genlerinin varoluşlarıyla anlaşılır.

Miksotrihayı meydana getiren birkaç yaratığı bir araya gelmeye sevkeden ve sonra bunları bir birlik halinde termit yapısını oluşturmaya iten temel bir güç bulunmaktadır. Eğer bu eğilimi anlayabilmiş olsaydık, ayrı hücreleri metazoaların oluşumu için bir araya getiren, güllerde, yunuslarda ve kuşkusuz bizlerde zirveye ulaşan işlem hakkında eksik de olsa bir görüşe varmış olurduk Böylece, aynı eğilimin, organizmaların toplumlar oluşturmalarında, bu toplumların ekoloji sistemlerine geçişlerinde ve bu sistemlerden de biyosferin oluşmasında yine var olduğu ortaya çıkabilirdi. Eğer gerçekte eşyanın ve dünyanın gidiş şekli böyleyse, bizler simbiyozun düzeni ve modülasyonu için zorunlu olan ve işleme girmeye değil de onun devamını sağlamaya yönelik bağımsız reaksiyonlar, kimyasal 'ben'lik için belirgin genler ve belki de evrimin ikinci derecedeki gelişimi yönünden yer almakta olan kendiliğinden saldırma ve savunmalar hakkında bir görüşe varabiliriz.

Eğer yaşayan şeylerin yapısında kaynakları paylaşmak, mümkün olduğu zamanlarda birleşmek özelliği varsa, o zaman biz, yaşayan varlık biçimlerinin giderek artan zenginliği ve karmaşıklığını açıklayabilecek yeni bir yola sahip olacağız demektir.

Ben, bilgisayarların gerçi ruhtan yoksun olsalar bile, yine de bir tür zekâya sahip oldukları inancındayım. Bu nedenle, şöyle bir kehanette bulunmak istiyorum: Önümüzdeki on yılın sonunda, mevcut tüm verilerle beslenen bir bilgisayarın birkaç saniyelik bir vızıldamadan sonra şunun gibi bir mesajı kibarca çıkarıp uzatacağı kanısındayım: «Daha fazla veriye gerek var. Sipirosetler birbirlerine nasıl bağlanıyorlar? Kızmayın.»

TIP TEKNOLOJİSİ

Ülkelerin, bilimsel girişimlerin muhtaç olduğu büyük miktardaki harcamaları karşılama zorunluluğundan dolayıdır ki, teknoloji haberleri sıradan şeyler haline gelmiştir. Beyin takımları sürekli olarak uzay, savunma, enerji, nakil ve benzeri konulardaki masrafların etkinlik derecesini değerlendirerek, gelecekteki ciddi yatırımlar için önerilerde bulunmaktadır.

Bununla birlikte, ülkeye 80 küsur milyara patladığı söylenmekte olan tıp faaliyeti henüz böyle bir analitik işlemin içine dahil edilmemiştir. Tıp teknolojisinin «ister al, ister bırak» şeklinde, öylece var oluşu doğal karşılanmakta olup, politika yapanların ilgilendikleri asıl teknolojik sorun, bugünkü sağlık düzeninin tüm insanlar için adil bir şekilde nasıl uygulanacağı noktasında yer almaktadır.

Er ya da geç, analizciler tıp teknolojisi konusuyla da ilgilenmeye başladıklarında, karşılarına çıkacak olan sorun, hastalıklarla mücadele sırasında yapılan her şeyin etkinlik ve göreli maliyetini ölçmek olacaktır. Onlar da kazançlarını bu yönden sağlıyorlar; zararı yok, fakat sanırım bir hayli afallayacaklar. Bir kere, bizim hastalıklarla uğraşma yöntemimiz sürekli olarak değişmektedir; bu da, biyoloji biliminin her dalından derlenmekte olan yeni bilgi parçacıklarının etkisiyle olmaktadır. Aynı zamanda bilimle pek ilgisi olmayan, hatta bazılarının hiç olmayan bir sürü şey de yapılmaktadır.

Aslında tıpta, teknoloji düzeyi yönünden birbirinden tümüyle farklı üç durum vardır ve bunlar birbirine o kadar benzemez ki, adeta değişik girişimler gibi görünürler. Eğer bunlar birbirinden ayrı tutulmayacak olurlarsa tıp pratisyenleri ve analizciler zor durumda kalacaklardır.

1. Her şeyden önce, «teknoloji dışı» diye adlandırılabilecek büyük bir alan vardır ki, gerek hastalıkların doğal akışını gerekse sonuçlarını değiştirme bakımından gücünü ölçmek mümkün olmamaktadır. Bunun için pek çok para harcanmakta. Buna hastalar kadar, profesyoneller de büyük değer vermektedirler. Buna bazen «destekleyici tedavi» adı verilir. Bu, tam olarak anlaşılamamış rahatsızlıkların üstünden hastayı aşırır. «Yardım» veya «bakım» gibi terimlerle adlandırılan bu durum vazgeçilmezdir. Ne var ki bu, gerçek anlamda hiç de bir teknoloji değildir, çünkü hastalığın temelindeki mekanizmaya yönelik değildir.

Bu, herhangi iyi bir doktorun salt hastaya güven aşılamakla, ölümcül bir hastalığa tutulduğunu düşünüp korkan kişilere aslında tümüyle sağlıklı olduklarını açıklamakla geçirdiği zamanın büyük bir bölümünü alır.

Doktorların difteri, menenjit, omurilik iltihabı ve benzeri bulaşıcı hastalıklardan yatan hastaların başucunda yaptıkları şeydi bu. Ancak bu hastalıkların hepsi günümüzde kontrol altına alınmıştır.

Bu şimdi, doktorların kanser, artrid, damar sertliği, felç ve ileri siroz durumlarında hastaları için yapmaları gereken şeydir. İnsanın aklına en azından yirmi tane bellibaşlı hastalık gelir ki bunlar, etkili bir teknolojinin yokluğundan dolayı bu türden destekleyici tıbbî bakıma gerek gösterirler. Ben bunların arasına pek çok akıl hastalıklarını ve kanserin değişik türlerini de dahil ederim.

Bu teknoloji dışı bakımın masrafları çok fazladır ve giderek daha da yükselmektedir. Yalnızca uzun

zaman gerektirmekle kalmayıp, doktor açısından da pek çok çabaya ve beceriye ihtiyaç duyulur; ancak en iyi doktorlar bu tür bir yenilgiyle başa çıkabilirler. Yine bunun için ayrıca uzun süreli hastane bakımı, hemşirelik hizmetleri, hastanenin içinden ve dışından pek çok tıp dışı profesyonelin işe karışması gerekir. Kısaca bu, günümüzün sağlık masraflarının önemli bir parçasını temsil eder.

2. Bundan sonraki düzey, en iyi terimle «yarı yol teknolojisi» olarak adlandırılandır. Bu, bazı hastalıklar için girişilmiş ve pek de etkili olmamış verimsiz çabaları telafi etmek için yapılan şeyleri ifade eder. Hastalığı ortadan kaldırmak veya ölümü geciktirmek için planlanmış bir teknolojidir bu.

Bunun son yıllardaki bellibaşlı örnekleri, kalp, böbrek, karaciğer ve diğer organ nakilleriyle, aynı derecede gözalıcı bir iş olan yapay organların bulunuşudur. Toplumun gözünde bu tür teknoloji, fiziki bilimlerin yüksek teknolojisiyle eşdeğerde gözükür. Ortam, her yeni işlemi, gerçekte olduğu gibi iğreti bir şey olarak değil de, bir galibiyet ve terapötik bir zafer olarak gösterme eğilimindedir.

Aslında bu teknoloji düzeyi, doğası gereği hem çok incelikli hem de alabildiğine ilkeldir. Öyle bir şeydir ki, hastalığın mekanizması hakkında gerçek bir kavrama ulaşılıncaya kadar insanın buna devam etmesi gerekir. Örneğin, kronik kılcal damar nefritlerinde, bu hastalığı tedavi eder görünen, halbuki kılcal damarların tahribine neden olan tedavi şekli konusunda çok daha açık bir görüşün ortaya çıkması zorunludur; onun ilerleyişine engel olmak veya onun yönünü değiştirmek için akıllıca bir şekilde nasıl müdahale edileceğinin önceden bilinmesi gerekmektedir. Fakat, bu anlayış düzeyine ulaşıldığında artık böbrek nakli teknolojisine pek gerek kalmayacak ve bununla ilgili olarak karşımıza çıkan maddi, malî ve manevî sorunlar da ortadan kalkacaktır.

Koroner yetmezliği için alabildiğine karmaşık ve

pahalı bir teknoloji geliştirilmiştir; bunun içinde yer alan özel ambulanslar ve hastane bölümleri, her türden elektronik araç gereç ve takım takım yeni profesyonel personelin bu hastalığın sonucu olan koroner trombosisle de uğraşması gerekecektir. Bugün kalp hastalıkları tedavisi için sunulan her hizmet, kalp nakli ve yapay kalplerin en aşırı örneklerini oluşturduğu bugünkü teknoloji düzeyindedir. Kalp hastalıklarında aslında neyin aksadığı yeterince öğrenildiğinde, insan bunu önleyecek veya işlemi tersine çevirecek duruma gelecek ve bu da bir olasılıkla şimdiki karmaşık teknolojinin bir kenara bırakılmasına neden olacak.

Kanserin tedavisinde ameliyat, ışınlama ve kemoterapi alanında yapılan şeyler bir anlamda yarı yol teknolojisini temsil etmekte olup, bu tedbirler zaten mevcut kanser hücrelerine yöneliktir, hücreleri tümör haline geçiren mekanizmayı karşı hedef almamaktadır.

Bu tür teknolojinin özelliği, muazzam miktarda para sarfına ve sürekli olarak yaygınlaşan hastane tesislerine gerek göstermesidir. İyi yetiştirilmiş kişilerin girişimi sürdürmeleri için gerek duydukları yeni şeylere olan ihtiyacın sınırı yoktur. Bilginin şimdiki durumuyla bundan sakınmanın da yolu yoktur. Eğer özel koroner bakım üniteleri bu hastalığı çeken birkaç kişinin yaşamını uzatabiliyorsa (çok az sayıdaki bazı durumlarda bu teknolojinin etkili olduğunda kuşku yoktur), o kadar tekniğin ve yine o kadar paranın bir araya getirilmesi karşısında bu sonuç kaçınılmaz bir yaşam gerçeği olacaktır. Bu konuda fazla bir seçim hakkı olmadığını görüyorum. Tıp biliminin bu teknoloji düzeyinden çekip çıkaracak tek şey yeni bilgilerdir ve bu bilgiler için tek tasarlanabilir kaynak da araştırmadır.

3. Üçüncü tür teknoloji alabildiğine etkin olmakla birlikte, toplumun en az dikkatini çekendir; böyle olması da doğal karşılanır. Bu, modern tıbbın gerçek

anlamdaki kesin teknolojisidir ve difteri, boğmaca ve çocuklarda görülen virüsle ilgili çeşitli hastalıklarla, çağdaş anlamda antibiyotik kullanımı ve bakteriyel enfeksiyonların kemoterapisinde kendini ortaya koyar. Gerçi bu potansiyel henüz tam anlamıyla kullanılmaya başlanmamışsa da, frengi ya da veremle yapılan mücadele insan çabaları açısından birer kilometre taşı sayılır. Kuşkusuz başka örnekler de vardır: Uygun hormonlarla iç salgı düzensizliklerinin giderilmesi, yeni doğmuş çocuklarda görülen hemolitik rahatsızlıkların (alyuvarların su emerek niteliklerini kaybedip gevşemeleri) önlenmesi, beslenme bozukluklarının önlenme ve tedavisiyle Parkinson hastalığı ve hücre anemilerinin giderilmesi çalışmaları bu arada sayılabilir. Bu konuda başka örnekler de verilebilir ve herkes kendine göre bir aday listesi hazırlayacaktır, fakat gerçek şudur: Bunların sayısı ne olursa olsun, toplumu buna inandırmaya yetecek kadar değildir.

Bu tür teknoloji konusunda söylenecek şey, tıbbın gerçekten de yüksek teknolojisi olarak hastalığın mekanizması hakkındaki gerçek bir anlayışın sonucu olduğu ve kullanılabilir hale geldiğinde, oldukça ucuz ve oldukça kolay olarak uygulanabilmesidir.

Kısaca, hiçbir önemli insan hastalığı düşünemiyorum ki, teknolojiyle ilgili masraflar önemli bir sorun olsa bile tıbbın elinde onu önleyecek veya tedavi edecek olanaklar bulunmasın. Bu bedel asla, aynı hastalığın daha önceki teknoloji öncesi çağlarda yapılan tedavisi veya yarı yol teknolojisi uygulaması sırasında ortaya çıkan kadar yüksek olamaz. Eğer tifo ateşine karşı bugün, 1935 yılının en iyi metodları uygulanmış olsaydı, masraf başdöndürücü bir düzeye yükselecekti. Diyelim yaklaşık elli günlük hastane süresi, —bu arada alabildiğine zorunlu hemşirelik bakımı— o zamanki tedaviyi karakterize eden ve sabit fikir halini almış detaylı bir diyet rejimi, günlük laboratuvar incelemeleri ve bu arada karnın çıkardığı dert-

lerle ilgili rasgele yapılmış müdahale operasyonlarıyla bu masraf tutucu bir tahminle 10 000 doları bulacaktı; bugün ise bunun tam aksine, bir iki günlük bir ateşlenme ve bir şişe klor amfenikol parasıyla bu hastalık tedavi edilmektedir. Aşıyı mümkün kılan basit araştırmaların ortaya çıkmasından hemen önce, 1950 yılının başlarında, yarı yol teknolojisinin omurilik iltihabı için uyguladığı sistem bu noktanın bir başka görünümüdür. Hemşire Kenny'yi, o rehabilitasyon enstitülerinin fiyatını, bütün o sıcak su ve yakı tedavilerini, hasta uzuvların tümüyle hareketsiz bırakılması veya mümkün olduğunca sık olarak pasif hareket durumunda tutulmaları gerektiği konusundaki tartışmaları ve şu veya bu görüşü desteklemek amacıyla ileri sürülen, işkence edici yığınla istatistik verilerini anımsıyor musunuz? O teknolojinin masrafı ve göreli etkisi, aşının ortaya koyduklarıyla tartışılmalıdır.

Tüberküloz da tarihi boyunca benzer dönemler geçirmiştir. 1950 yıllarında, hasta ciğerin dokusunun operasyonla çıkarılması konusunda ani bir fikir akımı oluştu ve verem hastanelerinde, yapılacak ameliyatlarla ilgili yeni ve pahalı cihazların kurulması konusunda incelikli planlar hazırlanmaya başlandı; sonra INH ve streptomisin ortaya çıkınca hastaneler kapanıverdi.

Doktorların, hastalığın mekanizması hakkında açık bir fikre sahip olmadan kendi yetersiz teknolojilerine ve yapmak zorunda oldukları pek çok şeye sıkı sıkıya sarıldıkları zamanlar, sağlık-bakım sistemlerindeki kusurların en çok ortaya çıktığı dönemlerdir. Eğer ben, tıpla ilgili olarak uzun vadede tasarrufu düşünen bir politikacı olsaydım, biyoloji biliminde temel araştırmaların sürdürülmesine öncelik tanımayı çok büyük bir ileri görüşlülük olarak düşünürdüm. Biyolojinin tıbba olan borcunun ödenmesinin tek yoludur bu; her ne kadar bir zamanlar anlam taşıyan «gökteki ayı istemek» gibi bir şey oluyorsa da, yine de öyledir.

TİTREŞİMLER

Nereye gitsek, neye dokunsak, orada izimizi bırakırız. Küçük oğlanların yaptıkları garip keşiflerden biri, iki çakıl taşının kuvvetle birbirine vurulmasında kısa ve garip kokulu bir dumanın çıkmasıdır. Bu olgu, taşlar iyice temizlendiğinde azalır, fırın sıcaklığında ısıtıldıklarında kaybolur ve onları birbirine vurmadan önce yalnızca elimizle dokunduğumuzda yeniden ortaya çıkar.

Burnu iyi koku alan zeki bir köpek, bir adamın izini açık arazide izleyebilir ve onun bıraktığı izleri diğerlerininkilerden ayırdedebilir.

Bundan başka, köpek, bir camın üstündeki insan parmağının bıraktığı kokuyu fark edebilir ve altı hafta sonra, koku iyice kaybolduğu zaman bile onu ötekilerden ayırdedebilir. Bunun da dışında, bu hayvan birbirinin tümüyle eşi olan ikizlerin kokularını izlerken, bırakılan izler sanki tek bir kişininmiş gibi birinin ya da öbürünün ardından gider.

Bizler, ayakkabılarımızın tabanının altında bıraktığımız kimyasal izlerle belirleniriz; bunlar, tıpkı dokularımızın homograftlarında görülebilen antijenler gibi yanıltmaz nitelikte ve kişiye özgüdür.

Diğer hayvanlar da benzer şekilde işaret mekanizmasıyla donatılmıştır. Sütunlar oluşturan karıncalar, kendileriyle, izlerinden gelen diğer karıncalar arasındaki koku farkını ayırdedebilir. Sallana yuvarlana bir patikayı izlemekte olan bir türe ait karıncalar, başkalarının değil de yalnız kendi yakınlarının izleyebile-

cekleri izler bırakır. Saldırgan cinsten bazı karıncalar bundan haksızca yararlanır; bunlar esir olarak kullandıkları türlerin izlerini bulmakta doğuştan yeteneklidir ve kurbanlarını yuvalarına kadar izler; orada, bu hayvanları paniğe uğratacak bazı özel kokuları salıverirler.

Çok küçük tatlısu balıkları ile kedi balıkları kendi türlerinden olanları, bu farklı ve kişiye özgü kokudan tanıyabilir. Tek bir birey olarak tanınabilecek olan yalnız, bağımsız ve varoluşçu minik bir balığı tasarlamak güçtür; büyük sürüler halindeki bu balıklar, bir organizmanın kendi içinde değişebilir ve eş parçaları olarak hareket ederler.

Koku alma duyusuyla ilgili sorun, «ben»i «ben olmayan»dan ayırma işinden ayrı olarak, imünolojinin bilmeceleri ve karışıklıklarından bazılarını meydana getirmektedir. Bir tavşanın yüz milyon kadar koku alıcısına sahip olduğu hesaplanmıştır. Alıcı hücrelerde sabit ve şaşırtıcı derecede hızlı bir dönüşüm vardır ve bu, birkaç gün içinde ana hücrelerden çıkan yenileri aracılığıyla olmaktadır. Koku almayı açıklamaya yönelik teoriler, imünolojik algılamayla ilişkili olanlar kadar çok ve karmaşıktır. Asıl önemli şeyin, koklanan molekülün şekli olması muhtemeldir. Tüm olarak koku vericiler, kimyasal yönden küçük ve çok basit terkiplerdir. Bahçedeki bir gül, 10-karbon terkibi olan geranioldan dolayı güldür ve atomların geometrik şekilleriyle onların birbirlerine bağlanış açılarıdır ki, o apayrı kokuyu belirler. Atomların veya koku molekülleri içindeki atom gruplarının özel titreşimleri ya da tüm molekülün titreşimli şarkısı, kokunun kaynağı konusunda ileri sürülen «osmik frekanslar» olarak birkaç teorinin temelini oluşturmuştur. Molekülün geometrik yapısının, atomların adlarından daha önemli olduğu görülmektedir; herhangi bir atom dizisi, kimyasal adları ne olursa olsun, kesinlikle aynı şekli oluşturacak biçimde düzenlenecek olursa, aynı şekilde hoş kokabilirdi.

Koklama hücrelerinin bir koku tarafından nasıl ateşlendiği bilinmiyor. Bir görüşe göre, alıcı dokunun içinde yer almakta olan bir delik veya oyuk ters bir polarizasyon meydana getirmektedir; diğerlerine göreyse, bu madde özel alıcı hücrelerine bağlanarak orada kalmakta ve antijenlerin serbest hücreler üzerinde yaptığı gibi, herhangi bir şekilde belli uzaklıktan sinyaller göndermektedir. Özel alıcı proteinlerinin, farklı koku hücreleriyle birlikte, değişik «ana» kokuları taşıyan alıcılara sahip oldukları ileri sürülmüşse de, şimdiye kadar hiç kimse bu alıcıları veya «ana» kokuları belirleme başarısını gösterememiştir.

Koku algılama hücrelerinin eğitimi günlük bir fenomen olarak görünmektedir. Hayvanın küçük dozlarda olmak üzere aynı kokularla sürekli olarak karşı karşıya gelişi, onun bu konudaki keskinliğinin büyük ölçüde artmasına neden olurken, insanın aklına, yeni yeni alıcı bölgelerinin hücrelere eklenmekte olduğu gelmektedir. Eğitim işlemi sırasında, özel alıcılara sahip yeni hücre gruplarının ortaya çıkması için bazı dürtülerin yapılmakta olduğu akla gelebilir. Bağışıklık yönünden çok ünlü olan, kobay faresinin eğitim yoluyla, inanılmayacak derecede az miktardaki nitrobenzenin kokusunu alması mümkün olmaktadır ve bu sırada herhangi bir yardımcı madde veya araç kullanılmamaktadır. Minik tatlısu balıkları fenolü tanımayı ve bunu, milyarda 5 oranındaki p-klorofenolden ayırdetmeyi eğitimle başarabilmektedir. Yılan balıklarına feniletil alkolün iki veya üç molekülünün kokusunu alabilmeleri öğretilmiştir. Ayrıca kuşku yok ki, yılan balıklarıyla somon balıkları yumurtladıkları suların kokusunu doğal bir şekilde anımsar ve yeniden yumurtlamak üzere açık denizden oraya doğru giderlerken yollarını bu şekilde bulurlar. Somon balıklarının koku alma torbacıklarındaki elektrodlar, koku epitelyumunun, hayvanın yumurtladığı sulara temas etmesiyle harekete geçmeye başlayacaktır; halbuki diğer sular böyle bir reaksiyona neden olmamaktadır.

Çevremizdeki yaratıkların bu olağanüstü duyu teknolojisi karşısında, zaman zaman kendimizi aşağı düzeyde gördüğümüz olur. Bazen bu kayıp duyumuzun (veya duyu kaybımızın) verdiği ezikliği bastırmak için, bu türden ilkel mekanizmaları evrimimiz sırasında arkamızda bırakmış olduğumuzu iddia ederiz. Koku alma torbacıklarını bir tür arkeolojik bulgu olarak düşünmek hoşumuza gider ve beyindeki eski koku bölümlerinden, sanki modası geçmiş ve sırf hobi için kullanılan garip şeylermiş gibi bahsederiz.

Fakat bu konuda, düşündüğümüzden daha becerili olabiliriz. Sıradan bir insan 'bütil merkaptan'ın (tetrakarbon serisinden tek atomlu alkol-sülfür bileşimi) birkaç molekülünü fark edebilir ve çoğumuz, yok sayılabilecek miktardaki miskin varlığını algılayabiliriz. Steroidler, çeşitli misk benzeri, seksi kokular da dahil olmak üzere harikulade kokular saçarlar. Kadınlar, sentetik bir steroid olan «eksaltolide»in kokusunu en keskin şekilde algıladıkları halde, erkeklerden pek çoğu onu fark edemez. Hepimiz karıncaların kokusunu alabiliriz ve İngilizcedeki karınca anlamına gelen «pismire» kelimesi, piss+mire (sidik+çamur) düşünülerek uydurulmuştur.

Hatta öyle koku kaynakları olabilir ki, bunlar bizlerdeki koku epitellerinde bulunan alıcıları, biz daha kokunun farkına bile varmadan harekete geçirebilirler; insanlar arasında istenilmeden yapılan sinyal alışverişlerinde bu böyledir. Wiener'in sezgisel olarak ileri sürdüğüne göre, böyle bir iletişim sistemindeki kusurlar ve yanlış değerlendirmeler, psikiyatri için keşfedilmemiş bir alan olabilir. Ona göre şizofren kişiler, kendilerinin ve başkalarının sinyallerini kusurlu şekilde algıladıklarından, dış gerçeklerle kimlik konusunda sorunları ortaya çıkmaktadır. Gerçekten de, şizofrenlerde bazı cihazların arızalı olması mümkündür; söylendiği üzere, onların terinde garip bir koku vardır ve bu kokunun trans-3 metil heksanoik asit olduğu son zamanlarda ileri sürülmüştür.

Farklı yaratıklar arasındaki iletişim yönünden koku alıcıları çok önemlidir; simbiyotik ilişkilerin kurulması için bu gerekmektedir. Yengeç ve deniz anemonu molekül yapıları gereği birbirlerini arkadaş olarak tanırlar. Yine simbiyotik açıdan, (farklı organizmalar arasındaki uyumlu birlik) anemonlarla kız balıkları arasındaki durum da böyledir. Küçük kaya midyelerinde olduğu gibi bazı hileler savunma aracı olarak kullanılmaktadır; bu küçük hayvanlar saldırgan deniz yıldızlarına karşı kendilerini savunmak için kabuklarını başaşağı duruma getirirler ve böylece hayvanın tutacak bir yer elde etmesine engel olurlar; bu küçük midye, deniz yıldızındaki özel bir proteinin farkına varır ve bu protein belki de hakkaniyet gereği çevredeki deniz yıldızlarında bulunmaktadır. Belli ki sistem eskidir ve bizim şimdiki 'ayrı olma' niteliğimizin büyük ölçüde bağlı olduğu, kandaki «antibodi» denilen oluşumlarla yaşamdaki tanıdık ve yabancı biçimlerin ayırdedildiği bağışıklık duyusunun ortaya çıkışından çok daha gerilere gitmektedir. Son zamanlarda öğrenildiği üzere, selüler antijenler tarafından oluşturulan «ben»liği belirlemeye yönelik genlerle, «antibodi» oluşumuyla imünolojik tepki göstermeye yönelik genler sıkı sıkıya bağlıdır. Antibodilerin icadının, simbiyoz için gerekli o eski algılama mekanizmasından çıkmış olması ve bunun da kısmen, simbiyozu gözden uzak tutmama amacına yönelik bulunması olasıdır.

Yaşayan her tür varlık arasındaki kimyasal iletişimle ilgili genel sistem, Whittaker tarafından **allelochemics** olarak adlandırılmıştır. Yaşamın her biçimi, şu veya bu sinyali kullanarak çevresinde bulunanlara yakınlığını bildirir, aşılmaması gereken sınırları belirtir veya simbiyoz için gerekli güçlere hoşgeldin çağrısında bulunur. Bunun net sonucu da, gelişme düzeyini ayarlamaya yönelik koordineli bir mekanizma ve çevrenin onlarca işgal edilmesi olur. Belli ki bu, yeryüzünün de benzer şekilde işgali amacıyla planlanmıştır.

Jorge Borges, hayvanlarla ilgili eski ve mitolojik öyküleri topladığı son eserinde, yuvarlak yapılı hayvanlarla ilgili fikrin pek çok düşünür tarafından ele alındığını ve Johannes Kepler'in, dünyanın kendisinin de böyle bir oluşum olduğunu ileri sürdüğünü aktarır. Bu muazzam organizmada kimyasal sinyaller dünya ölçüsündeki hormonlar görevini yerine getirebilir, birbirine bağlı olarak çalışan çeşitli parçalar arasındaki denge ve simetriyi sürdürebilir, Alpler'deki bitkilere Sargasso denizindeki yılan balıklarının durumu hakkında bilgi verebilir ve sonunda, tüm yaratıklar arasında karşılıklı mesajları aktaran sonsuz sayıda röleler meydana getirebilirlerdi.

Eğer bilgisayarlar yakın galaksileri de bellek depolarına alabilecek büyüklüğe erişirse bu, tam onlara göre bir sorun olacaktır. Biyolojinin önünde henüz çözülmemiş bu kadar çok bilmecenin bulunduğunu düşünmek hoş, ama acaba bunlarla uğraşacak yeteri kadar lisansüstü öğrenci bulabilecek miyiz?

CETİ YILDIZI

Tau Ceti bize oldukça yakın bir yıldız olup, güneşimize yeterince benzemekte ve kendi sisteminde yaşam olabileceği fikrini uyandırmaktadır. Bizler, görünüşe bakılırsa, Ceti'yle ve çok daha uzaklardaki diğer ilginç göksel cisimlerle temas kurmaya hazırız. CETI kelimesi 1972 yılında Ermenistan'da toplanan ilk Milletlerarası Konferans sırasında bilerek kullanılan bir ad olup, bu aynı zamanda konferansın adını da belirlemektedir (Communication with Extraterrestrial Intelligence).(*) Bu konferans Birleşik Devletler Ulusal Bilimler Akademisi ve Sovyet Akademisinin himayesi altında toplanmış olup, çeşitli ülkelerden pek çok tanınmış fizikçi ve astronom buna katılmışlardır; onların hemen hepsi, başka yerlerde yaşam olasılığının çok yüksek olduğuna, şurada veya burada bizimkine eş ya da bizimkini aşan uygarlıkların mevcut olabileceğine inanmışlardır.

Bunun sonucu, konferansa katılanlar, hızı ve maliyeti gözönüne alındığında, yıldızlararası iletişimde genellikle kabul edilmesi gereken sistemin radyoastronomi olması gerektiği görüşüne vardılar. Üyeler resmî bir tavsiyede bulunarak, milletlerarası bir yardımlaşma programı geliştirmeyi, yeni ve çok büyük radyoteleskoplar kullanarak uzayın derinliklerine ulaşmak amacıyla anlam taşıyan elektromanyetik sinyaller gönderme fikrini ileri sürdüler. Gerçekten de bizler, mesajlar gönderip bunların cevabını almayı

(*) Dünya Dışı Zekâlarla İletişim.

planlayabilirdik, fakat başlangıç olarak, diğerleri arasındaki görüşmelerden parçacıklar yakalama fikri daha pratik görünmektedir.

O halde, bilimlerimizin meydana getirdiği o karmaşık teknolojilerin tümü yakın bir gelecekte tüm hızıyla, temel niteliği biyolojik olan ve bazı yönlerden de sosyal bilimler içine giren bir araştırmaya dalmış olacaktır.

Dünya, son on yıl içinde artık çok ufalmıştır. Kendimizi sıkışmış ve bir yere kapatılmış gibi hissediyoruz; bu, küçük bir ülkedeki ufak kasabanın aşırı derece büyümesi gibi bir şey. Mars'ın yüzeyindeki karanlık ve delik deşik manzaralar son fotoğraflara bakılırsa, cansız bir görünümü aksettiriyor ve bizim ulaşmak istediğimiz genişliği vermiyor; aksine, çevremizin biçimsiz çehresini giderek yakına, çok daha yakına getiriyor. Gökyüzünün öğle üzeri o bulutsuz maviliği, artık sonsuz büyüklükteki eski görünümünü kaybetmiştir. Gökyüzü sınırsız değildir, bir sınırı vardır. O yalnızca yöresel bir tavandır; altında yaşadığımız ışıltılı, fakat güneşin yayılan ışınlarını karmakarışık bir şekilde kıran bir dokudur; onun içbükey yüzeyini başımızın birkaç mil üstünde hissedebiliriz. Dışardan gelen sert nesnelerin ona çarpınca alev alarak yanmalarından, onun yeterince sıkı ve kalın olduğunu biliyoruz. Dünyanın renkli fotoğrafları, dışardaki herhangi bir şeyden çok daha harikulâdedir: Mavi bir odada, bizlerin üflemesiyle oluşan bir hava kabarcığı içinde yaşıyoruz. Ötedeki diğer gökyüzü tümüyle karanlık ve ürkütücü olup, araştırma yönünden karşı durulamaz açık bir arazidir.

O halde, haydi gidiyoruz. Zaman zaman bizi yakından inceleyen dünya dışı bir embriyolog herhalde şu sonuca varırdı: Dünyanın morfojenetik gelişimi gayet iyi gidiyor; şehirler şeklinde, bir sinir sisteminin başlangıcı ve önemli büyüklükteki ganglionlar(*)

(*) Ganglionlar: Sinir bağları.

oluşmuş; giderek özelleşmiş ve çapı millerce olan tabak şekilli duyu organlarıyla dışarıdan gelen sinyalleri almaya hazır hale gelmiş. O ayrıca, bizlerin nasıl cevap verebileceği konusunda meraka düşecekti. Durumumuz giderek laboratuvardaki bir güvercininkine benziyor: Her yöne bakıyor, yoklaya yoklaya dışarıyla ilişki kurmaya çalışıyoruz.

Sonunda dış uzaydan ilk kelime geldiğinde, herhalde bizler bu fikre alışmış olacağız. Daha şimdiden, buradaki veya başka yerlerdeki yaşamın aslı konusunda hayli iyi bir açıklama yapabiliyoruz. İçinde metan, formaldehid, amonyak ve bazı yararlı minerallerin yeterli miktarda bulunduğu nemli bir planet, uygun bir ısıda ışığa ve ultraviyolenin etkisine bırakılacak olursa, onun hemen her tarafından yaşam fışkırabilirdi. İşin hüner isteyen ve çözülmemiş olan yanı, polimerleri (molekül yapısı, diğer bir maddenin pek çok molekülünün birleşmesiyle oluşmuş) dokular içinde nasıl düzenleyeceğimiz ve kopya çıkarma işini nasıl icat edeceğimizdir. Gerisi kolayca gider. Eğer onlar bizim koyduğumuz protokolü izleyecek olurlarsa, önce oksijensiz bir yaşam ortaya çıkar, sonra fotosentez ve ilk oksijenin soluklanışı, yaşamın nefes almaya başlaması ve büyük değişim patlaması, sonra türleşme ve en sonunda da bir tür bilinç. Anlatması çok kolay geliyor.

Sanırım, başka yerlerdeki yaşam işaretlerini başlangıçta kolayca kabul ettikten sonra kendimizi topladığımızda, birbirimize baş sallayıp gülümsememizi sona erdirdiğimizde, bir şoka girmiş olacağız. Açık konuşmak gerekirse, bizler şu kadar yıl boyunca kendi usulümüz gereği hep tek olduğumuz noktasında durmuşuzdur ve etrafımızdaki alabildiğine muazzam ve saat gibi dönüp duran o şeyin canlı olduğunu görüp, şartlar yeterli olduğunda onun yaşamı geliştirmeye başlayacağı düşüncesiyle başetmemiz bayağı zor olacaktır. Kuşkusuz bizler, kurulu yaşam düzenine göre bağlantılar kuracak, karşılıklar verecek ve

incecik uzantılarımızla bunu sürdüreceğiz, fakat sonunda tümüyle yeni bir süreklilik kavramına ulaşacak ve küçücük bir hücre olduğumuzun bilincine varacağız. Buna alışmak ise bayağı zaman alacak.

Şu da var ki, hemen önümüzde bulunan çok daha pratik ve gerçek bir sorun, CETI'ye katılanların uykularını kaçırıyor olmalıdır. Diyelim ki uzayın ta ötelerinde bir yerde duygusal bir yaşam şekli var ve onlarla ilişki kurmak işi başarıya ulaşacak. Peki ama, biz ne hakkında konuşacağız? Onun muhtemelen yüz ya da daha fazla ışık yılı uzakta olmasından dolayıdır ki, araya çok uzun duraklamalar girecek. Konuşmayı açmak için bize yardımcı olacak şeylerin söylenmesi (Hey, orada mısınız?) bizim buna evet dememiz, onlardan gelen bir merhaba; bunlar en azından iki yüzyıl alacak. Bu arada kafamızda tasarladıklarımızı da unutmuş olacağız.

Bizler başlangıçta teknolojimizin doğruluğuna güvenerek, tıpkı Noel kartları gönderir gibi haberler gönderebiliriz, fakat bunların konularının dikkatle seçilmesi ve anlamlarının sürekli nitelikte olması gerekecektir. Vereceğimiz bilgiler hangi türden olursa olsun, bunların iki yüzyıl sonra bile bir anlam taşımaları gerekir, ayrıca bunlar önemli olmalıdır, yoksa bu görüşme taraflar için bir sıkıntı olacaktır. İki yüzyıllık bir süre içinde ipin kopması çok kolaydır.

Belki yapılacak en güvenli şey, eğer teknoloji izin veriyorsa, müzik göndermektir. Bu dil, biraz üstü kapalı olsa bile, uzaydaki ötekilere bizim neye benzediğimizi açıklama yönünden en iyisi olabilir. Ben olsam oyumu Bach için kullanır, onun bütün eserlerinin durmamacasına uzaya gönderilmesi fikrini savunurdum.

Bu, bizim açımızdan bir övünme olabilirdi kuşkusuz, fakat böylesine bir yakınlığın başlatılması için mümkün olan en iyi çehremizi göstermek mutlaka hoş görülebilirdi. Daha katı gerçekleri sonradan söyleyebiliriz. Konuyu adil olarak düşünürsek, müzik,

bir Amerika Birleşik Devletler Tarihi, bir Time dergisi veya Başkan'ın konuşmalarının gönderilmesinden çok daha doğru bir resim oluşturabilirdi. Kuşkusuz, bizdeki bilimlerle ilgili şeyler de gönderebilirdik, fakat bu konuyla ilgili olarak iki yüzyıl sonra bizlere ulaşacak olan nazik yorumların oluşturacağı acıyı bir düşünün. Bugünün en ilginç şeyleri olarak sunacağımız konuların, modası geçmiş, tutarsız, hatta komik olarak görünmeleri kaçınılmazdır. Müziğe yapışmamızın çok daha iyi olacağını düşünüyorum.

Eğer teknoloji buna ayarlanabilmiş olsa, belki bazı resimleri de göndermemiz iyi olacaktı. Bir yabancıya, buranın neye benzediğini Cézanne'ın eserlerinden daha iyi hiçbir şey tarif edemez: O resimlerdeki bir elma, gerçekte kısmen meyve, kısmen de yeryüzüdür.

Ne tür sorular sormamız gerekirdi? Seçim zor olacak ve herkes önce kendi özel sorusunu sormak isteyecektir. Sizin en küçük parçanız nedir? Kendinizi tek olarak düşündünüz mü? Soğukalgınlığına tutulur musunuz? Işıktan daha hızlı bir şeye sahip misiniz? Hep gerçeği mi söylersiniz? Ağlar mısınız? Bu listenin sonu yoktur.

Belki, ayrıntılı sorulara yönelmeden önce, aslında neyi bilmek istediğimizi kavrayabilmek için bir süre beklememiz gerekecekti. Her şeye karşın, asıl soru bir anahtar niteliğinde olacaktır: «Merhaba, orada mısınız?» Eğer bunu yanıtı «Evet, merhaba,» olacaksa, orada durup, bunun üzerinde uzunca bir süre düşünmemiz yerine olacaktı.

ESKİ ADET

Biyoloji biliminin bazı temellerini anlamakta olduğumuz büyük mesafeye karşın, ölüm karşısındaki en karışık ve kaçamak davranışları eski atalarımızla paylaşmaya devam ediyoruz. Kişisel ölüm konusunda olduğu kadar, bu konuda şöylece bir düşünmek de bizlere çok itici geliyor; sözünü etmek, tıpkı eski günlerde zührevî hastalıklar veya çocuk düşürmeden söz açmak gibi yakışıksız kaçıyor. Ölüm, geniş ölçüde ele alındığında bizleri özel bir şekilde rahatsız etmez: Yemek masasının çevresinde oturup, 60 milyon insanın ortadan kalktığı savaşın tartışmasını yaparken, sanki kötü havadan bahsediyor gibiyizdir; her gün, gözümüzü bile kırpmadan filmlerde ve televizyonda kanlı ölümler izleriz. Ölü sayısının çok az, ama bunun bize gayet yakın olduğu durumlarda, onu giderek artan bir heyecanla düşünmeye başlarız. Sorunun asıl merkezinde bulunan şey, kişinin kendi benliğinin o çıplak ve soğuk ölüm halidir; bu, hakkında kuşku duymadığımız tek yaşam gerçeği olup, üzerinde konuşulmaması, düşünülmemesi gereken şeydir. Hatta bizler, onun çekip gidebileceği hakkında içimizde yeni ve gizli bir umut besleyerek, atalarımıza kıyasla ölümle yüz yüze gelmeye daha da isteksiz durumdayızdır. Bunu içimizde saklı tutarak, bugünkü tüm mucizevî şeylerle doğayı burnundan sürüklediğimiz inancına varıp, belki de gelecek yıl bu ana sorundan daha zekice bir kurtuluş yolu bulabileceğimizi düşünürüz.

Thomas Browne, «Uzun yaşama âdeti, bizi ölmeye isteksiz yapıyor,» demiştir. Bugünlerde bu âdet tut-

kunluk derecesine varmıştır. Yaşamaya kancayı takmış durumdayız; o bizi, biz de onu sıkıca kavradıkça, bunun gerilimi de artıyor. Yaşamak tadını kaybetse bile —hatta tad alma zevkimiz kaybolsa bile— ondan vazgeçmeyi düşünemeyiz.

Teknolojik kapasite olarak, ölümü geciktirebilecek kadar uzun bir yol yürüdük ve onu daha uzun bir süre için durdurmayı öğrenebilmemiz tasarlanabilir; belki de, yüz elli yıl yaşadıkları söylenen Kafkaslıların yaşam süresine ulaşabiliriz. Eğer bazı kronik ve dejenere edici hastalıklardan, kanser, felç ve koroner yetmezliğinden kurtulabilirsek yaşamımızı sürdürebilirdik. Bu, akla yakın ve çekici geliyor, fakat kesin değil. Eğer hastalıklardan kurtulabilmiş olsaydık, şu son on yılımız çok daha iyi bir görünüm göstermekle birlikte, yine de bugün izlemekte olduğumuz aynı programı uygulayabilirdik. Bizler, genetik yönden farklı fare türleri veya genomlarının saatiyle önceden belirlenmiş bir süre sonra ölecek olan Hayflick'in değişik doku kültürleri olabiliriz. Eğer gidişat buysa, bazılarımız 60 yaşında, bazılarımız ise biraz daha sonra genetik zaman tablosuna bağlı olarak yıpranıp dengemizi kaybedeceğiz demektir.

Eğer bugünkü hastalıkların çoğundan veya hepsinden kurtulmayı başaracak olursak, belki sonumuz kurumak ve hafif bir rüzgârla savrulup gitmek olacak, ama yine de öleceğiz.

Arkadaşlarımdan pek çoğu bu bakış açısından hoşlanmaz. Onlar, yalnızca şu veya bu türden ölümcül bir hastalık sonucu ölmemizi doğal görürler ve hastalıklar olmayacak olsa, sınırsız bir yaşama sahip olacağımızı düşünmeyi yeğlerler. Biyologlar bile, profesyonel yaşamlarını çevreleyen ve ölümden kaçınmanın olanaksız olduğunu vurgulayan kanıtlara karşın, yine böyle düşünmeyi seçerler. Etrafımızdaki her şey, ağaçlar, planktonlar, likenler, fareler, balinalar, sinekler, hücrelerdeki cisimcikler, her şey ölür. En basit yaratıklarda bazen bunun ölüm olduğunu görmek

güçtür, çünkü onların arkada bıraktıkları kopya edici DNA lifleri, yaşayan parçalar olarak bizimkilerden daha göze çarpıcıdır (aslında bu, önemli bir fark değildir, fakat öyle görünür). Sinekler, kendilerini birer birer alıp götüren hastalıklar için bir korunma düzeni oluşturmazlar. Onlar yalnızca yaşlanırlar ve «sinek gibi» ölürler.

Bizler ise, şimdiye kadar oluşturduğumuz bu tür toplum içinde, uzun yaşamanın mutlaka zevkli olmadığını gösteren basit kanıtların varlığı karşısında bile, ille de uzun yaşama özlemi duyarız. Bizler, boş zamanlarımızda yapabileceğimiz faydalı şeyleri keşfedinceye kadar, yeni teknolojik araştırmalara bir süre için ara verebilirsek şanslı sayılacağız. Verandada oturarak bir başkasının gözlemlerini yeniden gözden geçirmenin yerini alacak bir başka şeyin mutlaka bulunması gerekmektedir.

Eğer ayrılıp gitme düşüncesi bizlere o kadar kötü gelmeseydi, belki de yaşamı uzatma konusunda o kadar meraklı olmazdık. Biyolojideki tüm o başdöndürücü ilerlemelerin yanında, bu evrensel işlem hakkında o kadar az bilgiye sahip oluşumuz şaşırtıcıdır. Sanki onunla ilgili bir şey bilmek istemiyor gibiyiz. Öncesinde yer alacak bir hastalık evresi olmadan, yalnızca diğerlerinden tecrit edilmiş halde bir ölüm düşünebilsek de ondan yine korkarız.

Tıbbın bu konuya yeni bir ilgi duymakta olduğuna ilişkin işaretler bulunmaktadır; bu kısmen meraktan, kısmen de şimdiki doktorların, hastalığın tek (ve bazan yenilebilir) düşmanımız olduğu kanısına varmamızdan önceki doktorlar kadar hastalığın bu sonucuyla başetmekte hüner gösteremediklerini sıkıntıyla fark etmelerinden ötürüdür. O zamanlar iyi bir doktorun yapacağı hizmetlerin en zoru ve önemlisi, ölüm sırasında hastayı rahatlatmak için onun yanıbaşında ve genellikle evde olmaktı. Şimdi bu hastanelerde olur ve gizlidir (günümüzde giderek artan ölüm korkusunun nedenlerinden biri de, pek çok ki-

şinin ona tümüyle yabancı oluşundandır: Gerçek yaşamda ölümü hiç görmemişlerdir). Teknolojilerimizden bazısı bize onu inkâr etme izni verir ve bizler sanki bir bayrağı dalgalandırıyormuşçasına, şu veya bu hücre toplumlarındaki yaşam alevini uzunca bir süre devam ettiririz. Ölüm, birdenbire olan bir şey değildir; hücreler birbiri ardından ölmeye başlarlar. Siz, eğer isterseniz, ışıklar söndükten saatlerce sonra onlardan pek çoğunu ele geçirip bir hücre kültürü içinde geliştirebilirsiniz. Onlar için de kaçınılmaz olan son söz söyleninceye kadar saatler, belki de günler geçecektir.

Ölmenin hiç de kötü bir şey olmadığını yeniden keşfetme yolunda bulunuyor olabiliriz. Sir William Osler bu görüşteydi: O, ölüm sırasındaki can çekişmeden bahseden kişileri, böyle bir şey bulunmadığını söyleyerek azarlardı.

David Livingstone'un 19. yüzyılda Afrika'ya yaptığı bir sefer sırasında tuttuğu güncede, kendi başından geçmiş olan, kıl payıyla ölümden kurtulduğu bir olayın öyküsü yer almaktadır. Öyküye göre, kendisine saldıran bir aslan onun göğsünü pençesiyle ezdiği sırada, bir arkadaşının isabetli atışı sonucu bilgin kurtuldu. Livingstone daha sonra olayı tüm ayrıntılarıyla anımsadı. Kendisi, öldürülmekte olduğu sırada öylesine olağanüstü bir huzur, soğukkanlılık ve kesinlikle acıdan yoksun durumdaydı ki buna hayret etti ve bir kuram oluşturdu: Buna göre, tüm yaratıklar tam ölüm sırasında devreye giren ve onları bir sükûn bulutu içinde alıp götüren koruyucu bir fizyolojik mekanizmaya sahiptiler.

Ölüm anındaki can çekişmeyi yalnızca bir kez, kuduza yakalanmış birinde gördüm; ama, 24 saati aşan bir çözülmenin her döneminin farkındaydı ve bu ölüm anına kadar sürdü. Sanki kuduzun meydana getirdiği özel nöropatolojik durumda, o rahatlatıcı devrenin çalışması engellenmişti.

Ölme sürecini hemen tümüyle yaşamış olan ve

sonra geri dönen, sayıları giderek artmakta olan kalp hastalarından ölümün fizyolojisi hakkında pek çok şeyler öğrenme fırsatımız olacak. Kalp durması geçiren (buna Lazarus sendromu da denir) ve sonra yeniden bilincini kazanan, ilk nesil olarak adlandırabileceğimiz kişilere bakarak karar vermek gerekirse, Osler'in haklı olduğu görülür. Geçirdikleri dönemleri kısmen veya tümüyle anımsayabilen bu kişiler herhangi bir korku veya acı çekişten bahsetmezler. Görünüşleri yönünden kesinlikle ölü oldukları halde, birkaç tanesi bu sırada bilincine tümüyle hakim kalmış olup, bunların tarif edebildikleri tek şey, ilginç bir çözülme duygusu olmuştur. Yine bir tanesi, bir hastanenin girişinde kalp durması geçirip kesin anlamda öldükten sonra, elektrodlar aracılığıyla kalbi çalıştırılmış ve adam tekrar yaşam soluğu almıştır. Onun anlattıklarına göre, kendisine en garip gelen şey, etrafında yığınla adamın koşturup durması ve kendisi tam bir bilinçli sükûnet içinde öylece yatarken onların kendi vücuduyla uğraşmaları olmuş.

Akciğer hastalıklarından ölen hastaların ölüme karşı gösterdikleri tepki konusunda yapılan son çalışmalardan, bu işlemin hastadan çok, profesyonel gözlemciler için yıkıcı olduğu sonucuna varılmıştır. Hastalardan pek çoğu, sanki sezgisel bir yakınlık duyuyorlarmışçasına, kendilerini sakin bir şekilde ölüme hazırlıyor görünmektedir. Yaşlı bir kadının bildirdiğine göre, ölüm sırasındaki üzücü ve sıkıcı tek şey, ölme sürecinin kesintiye uğramasıdır; kendisini hayatta tutmak için yapılan birkaç girişim sırasında kadın bunları adeta işkence gibi görmüştür; ölümle kendisi arasına girilmesinden hoşlanmamıştı.

Ölme sürecinin tümüyle normal ve olması gereken bir şey olduğunu düşünmek beni şaşırtıyor, fakat belki de şaşırtmaması gerekirdi. Her şeye karşın ölüm, biyolojik işlevlerin en eskisi ve en temel olanıdır; ondaki mekanizma, tüm önemli yaşam şekillerinde görmeye alıştığımız aynı ayrıntılı düzen içinde

işlerken, organizma için aynı yararlı hazırlıkları yapmakta, çeşitli evreler de rehberlik edecek aynı bolluktaki genetik bilgiyi ortaya koymaktadır.

Öyle olsun. Fakat bu şekilde düşünsek bile, bu koordineli ve kendi içinde bir bütün olan fizyolojik işlemin başlangıçtaki ve sonraki dönemlerinde bilincin sürekli olarak ortadan kalkması olayı vardır. Karşımıza hep bu sorun mu çıkacak? Bilinç nereye gidiyor Allahaşkına? Bir humus tabakası altında izi silinip ziyan mı oluyor? Doğanın, ince ve karmaşık mekanizmaları kullanmaya olan eğilimi gözönüne alındığında bu bana hiç de doğal gelmiyor. Daha çok şunu düşünmek istiyorum: Her nasılsa onu bağlamakta olan iplikçikler çözülüyor ve o, tıpkı hafif bir soluk alınmış gibi kökeninin içine çekiliyor; bir biyosferikal sinir sistemi için taze bir bellek oluyor. Ama bu konuda verilere sahip değilim.

Bu, bir başka bilimin ve başka zamanın konusudur. Bazı bilim adamlarının ileri sürdükleri gibi, belki de şu ortaya çıkabilir: Bizler, pek belirgin olmayan bir ilkenin koyduğu şartlar gereği, bilinci araştırma alanında sürekli olarak engelleneceğiz ve yalnızca ona bakmak bile, onun eğilip bükülmesine ve bulanmasına neden olacak. Eğer bu gerçekse, biz onu asla öğrenemeyeceğiz. Telepati konusunda ikna olmuş bulunan arkadaşlarımdan bazılarını kıskanıyorum; işin garip tarafı, buna en rahat inanan ve hafife alan kimselerin Avrupalı bilgin arkadaşlarım oluşlarıdır. Onların hepsinin teyzeleri karşılıklı İletişimde bulunmuşlardır ve bizimkiler, bilincin iletilebilirliğine dair bu kanıtlarla ve yeni bir bilimin malzemesiyle öylece oturmaktadır. Yanlış teyzelere sahip olmuş olmak ve hiçbir mesaj izi olmaması cesaret kırıcı bir şey...

MANHATTAN'DAKİ KARINCALAR

Yine böcekler...

Toplu halde yaşayan hayvanlar gruplar halinde toplandıklarında, kalite yönünden, yalnız veya çift halinde bulundukları duruma kıyasla farklı yaratıklar halini alırlar. Çekirgeler tek başına olduklarında sakin, kendi halinde ve bir yere bağlı hayvanlar durumundadır; fakat diğerleriyle birleştiklerinde heyecanlanır, renklerini değiştirir, ilginç endokrin değişimleri gösterir ve neredeyse omuz omuza gelecek halde kalabalıklaşıncaya dek faaliyetleri artar, sonra neredeyse bir jet uçağının enerjisiyle titreşip vızıldaşır ve havalanırlar.

Watson, Nel ve Hewitt, çok sayıda termiti toplayıp, gözlem yapmak üzere bunları gruplar veya çiftler halinde bir yere koydular. Grup halindeki termitler giderek artan bir arkadaşlık ve hareketli bir ortam oluşturdu, fakat yumurtlama veya çiftleşme konusunda bir eğilim göstermediler; bunun yerine, rejim yaparak su içme işine son verdiler ve uçuş kaslarındaki mitokondrilerin metabolik aktivitesi arttı. Grup halindeki termitler hiç durmamacasına birbirlerine antenleriyle dokunurlar ve bunun merkezi bir yönetim mekanizması olduğu görülür. Asıl olan dokunmak değil, dokunulmaktır. Antenden yoksun bir termit grup içinde yer alabilir, yeter ki diğerleri ona sık sık dokunsun.

Ayrı, çift halindeki termitler de başka bir durumdur. Bunlar gruptan çıkarılıp da, her taraftan gelmekte olan dokunmaların arkası kesilir kesilmez sal-

dırgan ve etrafa kayıtsız bir hal alırlar; durmamacasına su içmeye başlarlar ve antenleriyle birbirlerine dokunmaktan sakınırlar. Hatta bazen, baştan çıkarılmayı önlemek için birbirlerinin antenlerinin uç taraflarını ısırarak koparırlar. Öfkeli bir şekilde, içinde bulundukları kötü ortama alışma yoluna giderler ve ne yumurtlamaya ne de çiftleşmeye ilgi gösterirler. Bu arada, onların uçuş kaslarındaki mitokondriler devreden çıkmıştır.

En kesin anlamdaki sosyal hayvanlar yalnızca grup davranışına uyum gösterebilir. Arılar ve karıncaların yalnız başlarına bırakıldıklarında ölmekten başka bir seçim hakları yoktur. Bu yaratıklar tek başına yaşam süren bireyler değildir; onların tek başlarına sürdükleri yaşam, derinizin yüzeyinden alınıp atılmış bir hücreninkinden fazla bir şey değildir.

Karıncalar kendi başlarına varlık olmaktan çok, bir hayvanın parçaları gibidir. Onlar, diğer karıncaların sıkışık bir şekilde oluşturduğu dallı budaklı bir pota içinde devirlerini sürdüren hareketli hücrelerdir. Devreler öylesine iç içe dokunmuştur ki, karınca tepeleri bir organizmayı belirleyecek başlıca kıstasların hepsini karşılayacak durumdadır.

Karınca tepesindeki iletişim sisteminin nasıl çalıştığını anlayabilmek harika bir şey olurdu. Her nasılsa bunlar, birbirlerine sürekli olarak dokunup, alt çenelerinde taşımakta oldukları beyaz madde parçacıklarını değiş tokuş ederek dış dünyadaki tüm girişimlerin durumu, yiyeceğin bulunduğu yerin bildirilmesi, düşmanın yakınlığı, tepenin devamı için gerekli şeyler, hatta güneşin yönü hakkında bilgi alışverişinde bulunurlar; söylendiğine göre Alplerdeki dağcılar, amip benzeri şekiller gösteren uzun karınca yuvalarından, güneyi gösteren yön işaretleri olarak yararlanır. Tepe, kendi yönünden yönetim işlerini yürütür, hareket eden parçaların bu hareketlerini koordine ve senkronize eder, yuvanın havalandırma ve temizlenme işini düzenleyerek onun kırk yıl kadar da-

yanmasını sağlar, uzuvları aracılığıyla yiyecek getirtir, yumurtaları geliştirir, esirler alır, mahsul yetiştirir ve şu veya bu zamanlarda, yakın çevredeki alt kolonileri nesiller oluşturacak şekilde aşılar.

Sosyal hayvanlar, özellikle karıncalar, çalışkanlık, birbirine bağlılık, hayırseverlik, alçakgönüllülük, tutumluluk ve sabır konularında ders veren pek çok özdeyişin kaynağı olmuştur. Onlar, Başkanlık Sarayı' ndan yakınımızdaki bankaya kadar uzanan geniş bir alan içinde yer alan ve uygulanan temel kurumsal erdemlerimiz konusunda bizlere örnek olarak kullanılmıştır.

Bunlar en son olarak şimdi de bir Sanat Biçimi olmuşlardır. New York'taki bir galeri, Orta Amerika' dan ödünç aldığı iki milyonluk canlı bir karınca ordusunu, «Örnekler ve Yapılar» adı altında bir şov şeklinde sergiledi. Bunlar kum üzerine oturtulmuş ve kenarları hayvanların tırmanarak Manhattan'ı istila etmemeleri için yüksek plastik duvarlarla çevrilmiş çok büyük bir kutu içine kondular. Bu buluşun sahibi Alan Sonfist yiyecek kaynaklarının yerlerini kendi ilhamına ve onların zevkine göre tekrar tekrar değiştirirken onlar da kendilerini uzun siyah ipler, kıvrılıp bükülen organlar, eller, parmaklar, kum üzerine uzanan yarım aylar, çapraz şekiller ve bir istasyondan diğerine uzanmakta olan uzun elipsler şekline soktular. Onların oluşturdukları bu değişik düzenler, kendilerini görmek için düzgün sıralar oluşturmuş bulunan insanlar tarafından ilgiyle izlendi. New Yorklularla birlikte bu karıncalar kâh bir soyutlama, kâh bir yaşayan hareket, kâh bir edim resmi, kâh bulunmuş bir sanat eseri, kâh bir olay ya da bir parodi oluşturuyordu, ışığın değişmesine göre.

O plastik sınır dışında dolaşan, birbirlerine omuzları ve bazen de elleri dokunan, bilgi alışverişinde bulunan, arasıra karşılıklı gülümseyen ve mitokondrileri tam istim halinde bulunan New Yorkluları gözümde canlandırabiliyorum. Düzgün sıralar halinde

kutunun etrafında dolaşıyor, birbirlerini rahatsız etmeden sıkışıyor, dikkatle bakıp başlarını sallıyor ve sonra yeni kişilerin yaklaşması için geri çekiliyorlar. Uzaktan bakıldığında, kutu içindeki karınca ordularının oluşturduğu yılanımsı uzantıların etrafında sıkışık kümeler meydana getirip, birbirlerine dönerek sürekli bir şeyler mırıldanan bu kalabalığın görüntüsü tam anlamıyla olağanüstü. Sanki oraya bir başka gezegenden düşmüşler.

Bunların hiçbirini görmediğimden dolayı üzgünüm. Televizyondan ve ertesi günkü sabah gazetelerinden olayı öğrendiğimde, Manhattan'a çekildiğimi hissettim ve oraya göç etmek için hazırlıklarımı yaptığımda karınca ordusunun hepsinin öldüğünü öğrendim.

O Sanat Biçimi, İngiliz ressamı Francis Bacon'un resimlerindeki yüzlerin adeta patlayarak kaybolmaları gibi, birdenbire ve basitçe dağılıp gitti.

Bunun nedeni konusunda, hafta sonunda galeride bir soğuk hava cereyanı olduğuna ilişkin, fakat kanıtlanamayan bazı söylentilerin dışında herhangi bir açıklama yapılamadı. Pazartesi sabahı hayvanlar tembelce ve belirsiz hareketlerle oradan oraya gidiyorlardı. Bunun ardından ölüm geldi ve 2 milyon hayvan bir günün içinde öldü; bunlar naylon torbalar içine konarak çöp kamyonu tarafından yutulmak üzere dışarıya taşındılar.

Bu acıklı bir öyküdür. Pek emin olmamakla birlikte, bu işte, tüm o plastik maddelerin ve topraktan uzak olmanın rol oynadığını düşünüyorum. Orta Amerika cengelinden Manhattan'ın teller, borular ve su tesisatlarından oluşan beton platformuna uzanan yol çok uzundur. Fakat sanırım en önemlisi, insanların şimdiye kadar yarattıklarının en garibi olan plastikti. Bir karınca ordusunu plastiğin üzerine yerleştirerek, onları istenildiği kadar uzun bir süre topraktan uzak tutabileceğimize inanmıyorum. Hayvanlar dokunma

duygusunu ve enerjilerini yitirerek, gerekli akımın olmaması dolayısıyla öleceklerdir.

Tek veya grup halindeki karıncaları hiçbir şey düşünmeksizin ayaklar altında ezmek başka şeydir, iki milyon karıncanın ölümünü düşünmek yine başka; insan bunu kafasından geçirirken bir üzüntü duyacaktır kuşkusuz. Ben de Manhattan'ı ve oradaki plastik platformu gazetede okuduğumda, elimdeki gazeteyi sinirle yere bıraktım ve başucumdaki kitap rafına uzanarak, o an için gerekli olan güven duygusunu verecek bir paragrafın içinde yer aldığı kitabı elime aldım:

Sosyal böceklerle insan toplumları arasında pek çok benzetişimin yapılmış olması şaşırtıcı değildir. Fakat temelde bunlar, yanlış yöne sevkeder veya anlamsızdır, çünkü böceklerin davranışları kesinlikle stereotiptir ve bunlar doğuştan gelen bir talimat mekanizmasıyla kararlaştırılır; öğrenme kapasitesi yönünden hiç ya da çok az bir yetenek ortaya koyarlar ve pek çok kuşağın birikmiş deneyleri sonucu oluşan bir sosyal geleneği geliştirmekten de yoksundurlar.

Kuşkusuz bunları okumak, insana tam olmasa da bir rahatlama duygusu veriyor. Bunun tam etkili olması için, birkaç kişinin bu satırları aynı anda yüksek sesle ve dudakları senkronize olmuş durumda okuması gerekmektedir.

DENİZ BİYOLOJİSİ LABORATUVARI

Bizlerin sosyal bir tür olduğunu fark ederek siz de benim gibi sürekli bir şaşkınlığa kapıldığınızda, bunun tüm yönleriyle bizim iyiliğimize olduğunu belirleyen bazı kanıt parçacıklarını aramaya da bir eğilim duyarsınız. Kolektif olarak ve bilinçsizce giriştiğimiz işlere bakarsınız; bizler de, eşekarıları gibi ne yaptığımızın kişisel olarak farkına varmaksızın, bazı şeyler kurarız. Bugünlerde çoğunluk insanı bunaltan bir uğraştır bu. Bütün enerjimizi alıp götüren bu kurma uğraşı aynı zamanda dil aracılığıyla bizi birbirimize bağlar; fakat bu öylesine kahredici bir yapıdır ve o kadar ağır gelişmektedir ki, hiçbirimiz, bu çalışmada payımız olduğu konusunda kişisel bir duygu duymayız.

Daha az büyük, daha sınırlı olup, insan zihninin tutunacak bir yere yapışmasına izin veren, uluslar, uzay teknolojisi veya New York gibi kavramları düşünürken bile bir aşağılık duygusuna kapılmamak insana zor gelir.

Bizi yüreklendiren şeyler, orada burada yer alan küçük girişimlerimizdir. Woods Hole'deki Deniz Biyolojisi Laboratuvarı kendine özgü bir yaşamı olan, kendini canlandıran bir kuruluştur ve insanların sürekli olarak araya girmeleriyle gelişmekte, güzelleşmektedir. Burasını meydana getiren, ona yaşam veren, bugünkü olgun çağına getiren, daha sonraki değişiklik ve ayrıntıları hazırlayanlar bir grup insan olarak tarif edilebilir. Ne direktör olarak hizmet eden pek çok tanınmış kişi, ne sayısız komite, ne ona sahip olan ve işleten altı yüz kişilik şirket ve ne de müte-

velli heyeti bu enstitünün iplerini ancak gevşek bir şekilde ellerinde tutmaktan öteye gidebilmiştir: Onda, kendi yolunu hazırlayan kendine özgü bir dimağın mevcut olduğu görülmektedir.

Kısa adıyla **MBL**(*) olarak bilinen bu kuruluşun; 1888 yılında kurulmasından bu yana, ardarda gelen kuşaklar halindeki insan gruplarında asla çok iyi örgütlendiği görülmemiştir. Aslında onun kuruluşu daha eskidir ve 1871'e dayanmaktadır; o tarihte Massachusetts'deki Woods Hole bir Balıkçılık İstasyonu Bürosu olarak seçildi ve etrafa yayılan haberlerde, orada kuşlarla ilgili gözlemlerin yapılmasının yanısıra, Gulf Stream'le kuzeydeki nehir ağızlarının birbirleriylė kaynaşmasi sonucu ortaya çıkan tüm deniz ve nehir canlılarının yine orada bulunduğu bildirildi. Akademik bazı tipler Boston'dan oraya hareket ettiler, çevreyi incelediler, birbirlerine açıklamalarda bulundular ve burası işlemeye devam etti.

MBL, kuruluşundan bu yana ağır, fakat sürekli olarak gelişmekte, zaman zaman yeni binalara sahip olmakta, yeni işlevler üstlenmekte, bir anıt olma niteliği göstererek her yaz çok sayıdaki biyoloji bilginini ve dünyanın her yanından öğrencileri kendine çekmektedir. Bugün, ülkedeki tek ulusal biyoloji merkezidir; diğerleri gibi bu işe tahsis edilmemiş (ya da kendisine resmen malî destekte bulunulmamış) tek Ulusal Biyoloji Laboratuvarıdır. Onun biyoloji biliminin büyüme ve gelişmesine olan katkısı, ülkedeki pek çok üniversitenin ortaya koyduklarının toplamına eşittir ve bu nedenle her yaz dünyanın en yetenekli bilim adamlarını araştırma ve öğretim amacıyla kendinde toplamaktadır. Etrafa şöyle bir soracak olursanız görürsünüz ki, tıp ve biyoloji alanında öncü durumunda olan pek çok kişi gayriresmi olarak oradaki yaz kurslarına katılarak fizyoloji alanında çalışmıştır; sayıları daha fazla olan başkalarıysa sürdür-

(*) Marine Biology Laboratory. (Ç.N.)

dükleri önemli deneyler yönünden başlangıç niteliğinde olan bazı fikirleri, yaz ziyaretçileri olarak katıldıkları laboratuvar çalışmaları sırasında yakalamışlardır; bunların da dışında kalan ötekilerse oraya yalnızca tatil yapmak için geldikleri halde, geriye dönüşlerinde kendilerini bir yıl meşgul edecek derecede iyi kavramlarla donanmışlardır. Nobel ödülü sahiplerinden otuz kadarı şu veya bu zamanda MBL'de çalışmışlardır.

Akademik bilimler alanında böylesine etkili olmayı başarmış olan bir kuruluşun tümüyle otonom kalabilmesi şaşılacak bir şeydir. Orası, dışardaki üniversitelerin çeşitli programlarının birbiriyle bağlantı kurduğu bir yerdir ve burasının da Woods Hole Oşinografi Enstitüsüyle yakın bir ilişkisi bulunmaktadır. Dışardaki herhangi bir Üniversite idarî mekanizma bu kuruluşu yönetimi altına alamamıştır. Enstitüyle ilgili önemli kararlara ait işlemler içerden ve bazı adaptasyonlarla yerine getirilmektedir.

Omurgasızların gözü MBL'de bir optik alet durumuna getirildiğinde, modern görsel fizyolojiye giden bir yol açılmış oldu. Woods Hole'daki bir tür ahtapotun devasa boyutlardaki aksonu, günümüzün şaşırtıcı nörobiyolojisinin yaratılmasında bir araç görevi yaptı. Gelişimsel ve üretimsel biyolojinin burada bir bilim olarak kabul edilmesi, tanımlanması, bir tür deniz kabuklusunun yumurtalarıyla ve bunlar üzerindeki çalışmalarla başladı. Kas yapısı ve işlevleriyle ilgili araştırmaların ilk günlerinde denizden elde edilen modeller zorunluydu ve kas üzerindeki araştırmalar MBL'de ana uğraşlardan biri oldu. Bizlerin 'ekoloji' terimini keşfetmemizden çok daha önceleri bu, orada ciddi olarak uğraşılan bir bilimdi. Son yıllarda yeni alanları içine alan yayılmalar ve güçlenmeler ortaya çıkmıştır; biyolojik zarlar, bağışıklık, genetik ve hücre düzenleme mekanizmasıyla ilgili çalışmalar giderek yükselen bir başarı grafiği çizmektedirler.

Gerçekleşeceklerine ihtimal vermediğiniz bazı çalışmalardan ne zaman yeni şeylerin çıkacağını, asla söyleyemezsiniz. Deniz yıldızlarının amipimsi yapılarında, memelilerin makrofajlarını(*) hareketsiz hale getiren ve daha yüksek biçimlerin bağışıklıkla ilgili bir ürünü olan limfositler'e benzer bir maddenin bulunduğu son zamanlarda ortaya çıkmıştır. Hiçbir işe yaramadığı düşünülen **Aplysia** adlı kabuksuz bir deniz sümüklüböceğinin pek çok gerçekle yüklü olduğu nörofizyolojistlerce bulunmuştur. Dünyanın en tutucu hayvanlarından biri olan **Limulus** son zamanlarda gazetelerde yer almaya başlamıştır; onun, gram-negatif bakterilerde var olan fakat izlenemeyecek kadar az miktardaki endotoksini ortaya çıkaracak bir reaktif madde içerdiği meydana çıkarılmıştır ve eczacılık endüstrisi daha şimdiden, vücuda verildiğinde ateş yapmayan maddelerin kontrolu sonucu ortaya çıkacak ticarî olanakların kokusunu almıştır; at nalı yengeçlerinin de ıstakozlar gibi pazar metaı olmaları yakın sayılabilir.

MBL gibi bir kuruluşun gelecekte nasıl bir şey olacağını önceden söylemek olanaksızdır. O, şu veya bu şekilde gelişecektir. Belki de o yeni bir döneme geçerek bir yıl araştırma ve öğretim, bir yıl da programlama ve organizasyonla uğraşacaktır; fakat bunların başarılması çok güçlü olan yaz programlarını tehlikeye atmaksızın olmalıdır, yoksa kuruluş yönünden büyük bir patırtı kopacaktır. Eğer onun programlarının gereği gibi yaygınlaşması isteniyorsa, üniversitelerle ilişkisi yönünden yeni yolların bulunması gereklidir. Ayrıca Oşinografi Enstitüsüyle yeni simbiyotik ilişkiler kurulmalıdır, çünkü bu her iki kuruluş için de hayatî derecede önemlidir. Bunun da dışında, kendi insiyatifini hiç kaybetmeksizin daha fazla, çok daha fazla para (bu kadar paraya ancak federal hükümetler sahiptir) bulunması zorunludur.

(*) Katılgan dokuda, damarlarda, dalakta ve kemik iliğinde oluşan çok büyük yutar hücre.

Orası, önümüzdeki yıllarda ilginç bir yer olacaktır. Rasyonel bir dünyadaki işlerin, geçmişte olduğu gibi gelecekte de MBL için iyi gitmesi ve onun daha büyük ve faal bir kolektif zekâ haline gelmesi beklenirdi. Eğer sizin yaşam ve dünya hakkında birkaç iyi sorunuz varsa, bu laboratuvarlar bunlara karşılık bulmak için gidilecek ilk yer olmalıydı.

Gerçekten de şimdi böyledir. İlginç bir merkez olarak işlev görmekte olan yöredeki kumsaldan işe başlayabilirdiniz. Oranın adı taşlı kumsaldır, çünkü bir zamanlar can yakıcı küçük taşlarla örtülüydü. Bununla birlikte, tabanları şişmiş karılarını da arkalarında sürükleyen bilimsel komite üyelerinden biri nasıl etmişse etmiş, orasını kumla örtecek parayı bulabilmiştir. Orası kumsalların en miniklerinden biridir ve ancak bir gruba yetebilir, fakat laboratuvarlara yeterince yakın oluşundan dolayıdır ki, araştırıcılar hafta içi günlerinde çocukları da yanlarında olmak üzere birer sandviçle öğünü geçiştirmek için oraya yürüyebilirler. Bazen de, Ulusal Akademinin yaz karargâhında sürüp gitmekte olan toplantılarında görüşülen belirli karmaşık sorunlardan ve tahminlerden birkaç dakikalığına sıyrılmak isteyen yorgun ve bezgin fizikçiler de orada görülürler. Beyaz tenli, güneşe karşı havlulara sarınmış olarak garip görünüşlü ve ayak tabanları çok duyarlı olan bu başka türden gelme fizikçiler kumda yürürken topallayıp dururlar.

Beş yaş dolaylarında miyop ve gözlüklü bir oğlan çocuğu sudan çıkar; onda dikkati çeken şey, saçlarından sular damlamasına karşın gözlüklerinin kupkuru olmasıdır; o daha şimdiden teknik konularda uzmanlaşmaya başlamıştır. Konuşanların arasından kendisine ulaşmak istediği annesi bu arada kloroplastların ve bakterilerin DNA'ları arasındaki homolojiyi açıklamakla meşguldür; oğlan elinde tutmakta olduğu kahverengi ve jelatinimsi şeye bakarak başını yavaş yavaş sallar ve «Bu su çok ilginç» der. **Taşlı Kum-**

sal'daki suyun ilginçliği küçük çocuklarca bile kabul edilir.

Sıcak bir yaz mevsiminin hafta sonlarında yönetim mekanizmasının nasıl çalıştığını görebilirsiniz. Öylesine bir kalabalık vardır ki, insanın büzülecek bir yer bulabilmesi için yürürken ayaklarının uçlarına basması gerekir, fakat ayakta duran pek çok kişi vardır; biyologlar kumsalda ayakta durmayı yeğler; birbirleriyle konuşur, bazı şeylerin bir araya toplanmalarına ilişkin işaretler yapar, kumda şekiller çizmek için çömelirler. Günün sonunda kum üzerinde kalanlar bir yığın apsis ve koordinatla, doğadaki herşeyle ilişkili görünen birtakım eğik çizgilerdir.

Kumsaldaki insanların seslerini, daha onları görmeden, uzaktan duyabilirsiniz. Birbirlerine açıklamalarda bulunan insanların oluşturduğu, aynı anda duyulan yarı bağırma, yarı şarkı diye adlandırılabilecek bu akıcı sesler en olağanüstü gürültüdür.

Bu seslerin benzerlerini, dünyanın her tarafından gelme misafir bilim adamlarının, en şaşırtıcı fikirleri ileri sürdükleri, MBL'nin her Cuma akşamı yapılan büyük toplantısı sırasında duyabilirsiniz. Dinleyiciler toplantı salonunu boşaltırlarken, zihinlerinin elverdiği çabuklukta açıklama ve yorumlara girişerek büyük kalabalıklara özgü o sesleri etrafa yayarlar. O kütlenin içinde arasıra fark edilen, «Ama bak,» gibi ifadelerin dışında bireylerin seslerini tek tek duyamazsınız.

Her yaz, her yıl kendiliğinden ortaya çıkan bu müziği oluşturabilecek pek fazla kuruluş yoktur. Bunun için özel bir yetenek gereklidir ve MBL'nin de doğuştan buna sahip olduğu görülmektedir. Belki bu, konuştuğumuz dili meydana getirişimizin görüntülerinden biridir. Eldeki ölçek çok ufaktır ve nasıl çalıştığı da açık olarak bilinmemektedir, fakat bizim hiçbir şeyi doğru dürüst yapamadığımız ve tam olarak anlayamadığımız bir zamanda bunu düşünmek insana hoş gelmektedir.

Bisiklete binme veya bir patikada gezinmeye benzer şekilde, bir daktilo makinesini kullanmanın en iyi şekli, bu işin yapılması sırasında onu düşünmemektir. Bunu bir kez yapacak olursanız, parmaklarınız beceriksizleşir ve yanlış tuşlara basarsınız. Yapılmaları pratik hüner gerektiren işlerde sizin ihtiyacınız olan şey, her manevra için sorumlu olan adale sistemlerini ve sinirleri kendi hallerine bırakarak, kendinizi bunun dışında tutmaktır. Bunda gerçek bir otorite kaybı yoktur, çünkü bir şeyin yapılmasına veya yapılmamasına karar verecek olan sizsiniz ve istediğiniz zaman araya girebilir ve istediğiniz şekilde o tekniği süsleyebilirsiniz; eğer bisikletle geri geri gitmek istiyorsanız veya ilginç bir yürüyüş tutturarak her dört adımda bir sıçramak ve bu arada ıslık çalmak niyetindeyseniz, bunu da yapabilirsiniz. Ama dikkatinizi ayrıntılara verecek olursanız, her adaleyle ilişkinizi sürdürürseniz, atlama sırasında bir sonraki adımı hangi ayağınızla atacağınızı düşünürseniz, sonunda yorgunluktan bitkin bir halde hareketsiz kalırsınız.

Böylesine bilinçsizce koordine edilen hareketleri öğrenirken seçme ve değiştirme konusunda bir seçeneğe sahip olmamız bir nimettir. Eğer tüm bu hünerler bizde yerleşmiş olarak, karıncaları andırır otomatlar olarak doğmuş olsaydık, kuşkusuz ki pek çok değişiklikten yoksun kalacaktık. Hepimiz aynı şekilde yürüyüp aynı şekilde sıçrasaydık ve bisikletten de asla düşmeseydik, dünya daha az ilginç bir yer olur-

du. Eğer hepimiz genetik olarak programlanarak doğuştan itibaren büyük bir beceriyle piyano çalsaydık, müziği anlamayı hiç öğrenemeyecektik.

Bizim yerine getirmekte olduğumuz karmaşık, koordineli ve olağanüstü hüner gerektiren hareketlerle ilgili kurallar daha farklıdır. Bu yönden yeni şeyler öğrenmeye ihtiyacımız yoktur. Bizim adalelerimizdeki hücreler, daha doğuştan itibaren bizlere yardımcı olacak ve kendi programları gereği hareket edecek şekilde noksansız talimatlarla yüklenmişlerdir; bunlar, kan damarlarındaki boşlukların yerlerini değiştirirler, hareketli şeyleri bağırsaklardan geçirirler, vücuttaki tüp benzeri kanalları tüm sistemin gereğine uygun olarak açar ve kapatırlar. Dışkı çıkarmayla ilgili hücreler ürünlerini özel olarak meydana getirirler; kalp, sıkışma ve gevşeme hareketleri yapar; hücre zarlarıyla sessizce reaksiyona girmek üzere gönderilen hormonlar, adenil siklaz, prostaglandin ve diğer sinyallerle ilgili devreleri açar, kaparlar; hücrelerin birbirleriyle iletişim kurmaları yalnızca dokunma yoluyla olur; organeller diğer organellere mesajlar gönderirler; tüm bunlar sürekli olarak ve bu konuda bizden tek söz çıkmadan yerine getirilir. Bu, ekoloji sistemine uygun bir düzenleme olup, her parçanın, işlev yürüten diğer parçalarla yönetilmesi esasına dayanmaktadır. İşler iyi gittiği sürece —ki genellikle öyledir— bu asla bozulmaz bir mekanizmadır.

Fakat uzun zamandır adeta kutsal görülen iç yapıyla ilgili bu otonomi şimdi sorulara açık durumdadır. Deneyci psikologların son zamanlarda bulduklarına göre, çocuklara bisiklete binmek nasıl öğretiliyorsa, işlemsel şartlandırmanın bazı aygıtsal teknikleri kullanılarak iç organlara da çeşitli şeyler yapmaları öğretilebilmektedir. Eğer bir şey, öğretmenin istediğine uygun olarak ve verilen bir sinyal üzerine yapılıyorsa, o zaman ödül olarak bir şey verilmekte ve bu şey öğrenilmektedir. Böyle bir ödül olarak farelerin beyinlerindeki «zevk merkezleri» uyarıldığın-

da, bu hayvanların kalp atışlarını hızlandırıp yavaşlatmaları, kan basıncını değiştirmeleri veya elektroansefalogramlarındaki beyin dalgalarıyla ilgili belli bazı devreleri açmaları ve ötekileri kapamaları öğretilmektedir.

Diğer bazı ödüller de kullanılarak aynı teknoloji insanlara da uygulanmış ve şaşırtıcı sonuçlar elde edilmiştir. İleri sürüldüğüne göre, siz böbreklerinize sidiğin terkibini değiştirmeyi öğretebilir, tansiyonunuzu yükseltip alçaltabilir, kalp atışlarınızı değiştirebilir ve isterseniz değişik beyin dalgaları verebilirsiniz.

İnsan hastalıklarının önlenmesi ve tedavisi konularında büyük bir başarıya ulaşıldığından zaten söz edilmektedir. İleri sürülenlere bakılırsa, bu teknoloji mükemmelliğe ulaştığı ve yaygınlaştığı zaman, terapi alanında yepyeni olanaklar ortaya çıkacaktır kuşkusuz. Bizlere bildirildiğine göre, eğer bir fare bir kulağındaki kan damarlarını diğerine göre daha genişletebilecek şekilde eğitilebiliyorsa, insanla ilgili olarak «kendini-kontrol» ve «kendini-çalıştırma» alanlarında kimbilir ne zengin deneyler önümüzde uzanıp gitmektedir? Bazı edebî dergilerin kişisel yazı sütunlarında yer alan bilmecemsi reklamlarda, insanların istedikleri şekilde beyin dalgalarını ayarlayıp düzenleyecek birtakım elektronik kafa aygıtlarının satışlarının yapıldığı bildirilmektedir.

Bir tane alabilirsiniz.

Bunu, küçük görerek söylemiyorum. Biliyorum ki insanın kendi yönetimini kendi eline geçirmesi çok önemli bir şeydir ve her türlü idareye sahip olan birinin hücrelerle adeta oyuncak trenlerle oynar gibi oynaması da çok haz verici bir şey olmalıdır. Şimdi artık insanın iç yapısına bir şeylerin öğretilebileceğini biliyoruz ve bundan da, bizim bunu yıllardır ihmal ettiğimiz düşüncesi çıkar; insan zekâsının basiretli bir şekilde kullanılmasıyla, insan vücudundaki ilkel yapılar onlara uygulamak istediğimiz davranış standartlarına göre eğitilebilirler.

Açık olarak söyleyeyim ki benim bu konudaki tek sorunum, kendime yeterince güvenim olmamasındadır. Eğer yarın bana, karaciğerimle direkt bağlantıya geçtiğim ve onu yürütmeyi üzerime alacağım söylenecek olsaydı bu beni altüst ederdi. Yine aynı şekilde, bir Boeing 747 jet uçağının içinde 13.000 metre yüksekte uçarken, bu uçağı istediğim gibi kullanabileceğim de bana söylenmiş olabilirdi; fakat bu durumda hiç olmazsa paraşütle atlama umudum vardı; tabii bir paraşüt bulursam ve kapıyı da çabucak açabilirsem... Halbuki idareyi ben ele almış olsaydım ne beni ne de karaciğerimi hiçbir şey kurtaramazdı. Çünkü ben, dürüstçe konuşursak, karaciğerime göre daha az zekiyim. Ayrıca ben yapısal olarak onun gibi hepatik (karaciğer işlevleriyle ilgili) kararlar veremem ve buna da zorlanmamayı yeğlerim. Böyle bir durumda yapacağım ilk şeyin ne olacağını bile bilemezdim.

Vücudumun işleyen diğer parçaları konusunda da aynı düşünceye sahibim. Onların, ben araya girmeden de yaptıkları her şey çok daha iyidir. Kâğıt üzerinde, beynin idaresini ele almak insana baştan çıkarıcı bir fikir gibi gelebilirse de, gerçek yaşamda bunun böyle olabileceğini sanmıyorum. Ben, ipin ucunu kaçırır, her şeyi birbirine karıştırır, yanlış hücreleri yanlış şekilde zamanlardım. Hatta, doğru dürüst bir düşünce oluşturabileceğimden bile kuşkuluyum. Benim hücrelerim ise bu tür şeyi yapmayı bilecek şekilde doğmuş ya da farklılaşmışlardır. Eğer onları organize etmeye kalkışacak olsaydım, onları gücendirecektim; bu belki de onları korkutacak ve vantriküllerimde anılar gibi kaynaşmalarına neden olacaktı.

Fakat bu, yine dediğim gibi baştan çıkarıcı bir düşüncedir. Ben, beynimin çalışma şeklinden asla hoşnut olmadım ve onu bir kez de olsa kendim çalıştırmayı çok eğlenceli bulurdum. Eğer fırsat verilmiş olsa değiştirmeyi istediğim birkaç şey var: Bir tarafta kayıt edilmemiş olarak kaybolmaya yüz tutan bazı anılar dururken, öte yandan benim silmek iste-

diğim ötekiler var; yine öyle kavramlar var ki, bunların içine giremediğim halde, diğer pek çokları beni hiçbir yere ulaştırmaksızın kafamın içinde dolaşıp duruyorlar. Beynimdeki bazı hücrelerin kaytarmakta olduklarını hep düşünmüşümdür ve onları biraz hale yola koymayı isterdim. Ama bunu yaparken de bayağı saygılı davranırdım.

Bununla birlikte, dengeyi bozmamak için yapılacak en iyi şeyin bu işten uzak durmak olduğunu düşünüyorum. Bir kez başlayacak olursanız, sorumlulukların ardı arkası gelmezdi. Ben her şeyi otomatik işlevlere ve onların istedikleri kadar bir özgürlük çerçevesi içinde bırakırken, en iyisinin bu olacağını umut ediyorum. Lökositlerin koşuşturmalarını düzenlemeyi, bağlantılar kurup bunları kesmeyi, sinyalleri dinlemeyi hele bir kafanızda tasarlayın...

İşin başında olmanın verdiği ilk gurur duygusundan sonra, bu işler insanı zayıflatıp, bitirici şeyler haline gelecekti ve başka hiçbir şeye zaman kalmayacaktı.

O halde ne yapmalı? Sorun öylece bırakılamaz. Eğer bu yüzyılda yeni bir şeyler öğrendiysek, bu da, bizim yapımız gereği, tüm yeni teknolojilerin er veya geç, iyi veya kötü kullanılmaya başlanması olacaktır. Otonomik işlevlerin aygıtsal şartlandırılmalarının bundan ayrı tutulacağını düşünemeyiz. Bizler bunu kullanmaya itileceğiz; iç yapımızla iletişim kurup, bazı müdahalelerde bulunacağız ve bu da bizim enerjimizin o kadar fazlasını yiyip tüketecek ki, giderek dışardaki şeylerden daha kopuk hale gelerek yaşam duygusunun ana kaynaklarını gözden kaçırmış olacağız.

Çıkış yolu bulmak için bir önerim var. Otomatik işlevleri kontrol kapasitesi, beyin dalgalarını modüle edebilme olanağı ve hücreleri koşturabilme durumu sağlandığına göre, bu teknoloji tümüyle ters yönde kullanılamaz mıydı? İçeriye ulaşarak işleri üzerimize alacak yerde, kendimizi bunlardan tümüyle ayırmayı

ve çözmeyi öğrenerek serbestçe havalanabilir hale gelemez miydik? Eğer bunu deneyecek olsaydınız, dikkatli olmanız gereken şey, doğru ucu serbest bıraktığımızı başlangıçta bilmek olacaktı.

Kuşkusuz, insanlar bunu, uzun zamandır ve şans dereceleri farklı olan değişik teknikleri kullanarak yapmaya uğraşıyorlar. «Zen» okçuluğunun bunu yapmaya yönelik olduğu anlaşılmaktadır. Orada, bir ustanın gözetimi altında aylar süren bir çalışma sonucu, kendiniz yapmadan bir oku kendiliğinden fırlatmayı öğrenirsiniz. Bu fırlatma işini yalnızca parmaklarınız, tıpkı bir çiçeğin açılışı gibi belirsiz bir şekilde yapmalıdır. Bunu yapmayı öğrendiğiniz zaman, okun nereye gittiği önemli değildir; başarmışsınızdır. Dışarıya adım atarak etrafa bir göz atabilirsiniz.

ORGANİZMA OLARAK ORGANELLER

Her ne kadar büyük değişiklikler göstermiyor ve pek rahatsız olmuyorsak bile, biyolojik bir devrimin içinden geçtiğimiz belli olmaktadır. Bunun nasıl olduğunu açık bir şekilde bilmemekle beraber, onu doğal olarak kabul etmemiz gerektiğini öğreniyoruz. Bu ilginç ve huzurlu bir evrim olup, eski görüşlerin saldırıya uğradığı veya altüst edildiğine ilişkin genel korku yer almamaktadır. Aksine, yeni ve büyük bilgi blokları neredeyse her gün toplanıp getirilerek, daha önceleri boş olan yerlere tam bir kesinlikle oturtulmaktadır. DNA ve genetik kodla ilgili haberler daha önceki dogmaları yerlerinden etmedi; kenara atılacak pek bir şey yoktu ki... Molekül biyolojisi hücre işlevleriyle ilgili eski ve sabit görüşleri sürüp çıkarmadı. Görünüşe göre, başlangıçta işe sıfırdan başlamış durumdayız.

Biz onu yalnızca doğal kabul etmekle kalmıyoruz; son yüzyılın endüstri devriminde olduğu gibi, biyolojik devrimden de sanki bazı kazançlar elde edeceğimiz inancıyla söz açıyoruz. Teknolojideki tüm devrimsel değişikliklerde gelecek göz önünde bulundurularak, insan hastalıklarının kesin kontroluyla, dünyanın yiyecek ve nüfus sorunları arasında uzanan bir sınır oluşturulur. Hatta, nasıl bir gelecekten hoşlandığımız ve ilerde neleri kaldırmayı yeğlediğimiz konularında tartışmalara giriyoruz. Genetik mühendisliğin değeri, istenecek yapıdaki insanların tek bir hücreden aseksüel olarak meydana getirilmeleri gibi konulardaki sorular, hatta sanırım, iki başın bir ta-

neden daha iyi olabileceğine ilişkin fikirler seminerlerde zaten tartışılmaktadır.

Şimdiye kadar, yeni bilgilerin konuları arasında bizi gerçekten şoke edecek bir şeyle karşılaşmamış görünüyoruz. Şaşırıyor, hayret ediyoruz, fakat henüz üzüntüye kapılmadık. Belki bunun için henüz erken ve önümüzde bizi bekliyor olabilir.

Şu da var ki, dert aramaya başlamak için de vakit erken sayılmaz. Hiç olmazsa ben, organeller konusunda öğrenilenlerin ışığı altında bazı sorunlar olduğunu hissediyorum. Ben, içimdeki bu gizli küçük makinelerin benim tarafımdan veya yine içimdeki mikroskop ötesi özel selüler temsilciler tarafından çalıştırıldıkları inancıyla yetiştirildim. Halbuki şimdi göründüğüne göre bunlardan bazıları ve en önemlileri tümüyle yabancıdır.

Kanıtlar güçlü ve doğrudandır. Mitokondrilerin etrafını çevreleyen zarımsı doku, hayvanların hücre zarlarından farklıdır ve bütünüyle bakterilerinkine benzemektedir. Mitokondrilerdeki DNA nitelik yönünden hayvanların hücre çekirdeğindeki DNA'dan farklılık gösterir ve dikkati çekecek derecede bakteryel DNA'ya benzer; ayrıca mikropsu DNA'lara benzer şekilde, zarlarla yakın bir ilişki halindedir. Mitokondrilerdeki RNA organellerin DNA'larına eş olmakla birlikte, çekirdek yönünden bu böyle değildir. Mitokondriler içindeki **ribozomlar** (*) bakteryel ribozomlara benzer ve hayvan ribozomlarından değişiktir. Mitokondriler hücrelerde yeniden ortaya çıkmaz; hep oradadırlar ve hücrenin kendini kopya edişinden bağımsız olarak kendilerine özgü kopyaları oluştururlar. Onlar yumurtadan yeni doğmuş olana doğru yolculuk yaparlar; bunlardan pek azı spermler tarafından kullanılır, gerisi ise anaerkil nitelikte yolculardır.

(*) RNA tarafından hücre proteinleri sentezlenirken, sentezlemeyi kontrol eden proteid parçacığı.

Tüm bitkilerdeki kloroplastlar da benzer şekilde kendi DNA, RNA ve ribozomlarına sahip olup, bağımsız olarak kendi kopyalarını oluşturan kiracılardır. Yapı ve pigment içeriği yönünden bunlar prokaryotik mavi-yeşil alglerin birer imajlarıdır. Son olarak bildirildiğine göre, kloroplastlardaki nükleik asit, aslında bazı fotosentetik mikroorganizmalarınkilerle homolojik (yapı, doğuş ve duruş bakımından birbirine uygun) bir durum göstermektedir.

Bunun daha fazlası da olabilir. Yine ileri sürüldüğüne göre, organizmalardaki titrek tüycükler ve buna benzer oluşumlar bir zamanlar sarmal yapıya sahip bakterilerdi ve çekirdekli hücreler bir araya toplanmaya başladıklarında bunlar diğer prokaryotelerle birleştiler. Ayrıca bazı bölgelerdeki sentriyollerle diğer temel yapıların kendi kromozomlarına sahip yarı otonom organizmalar olduklarına inanılmaktadır. Kimbilir, belki henüz tanımlanmamış daha başkaları da vardır.

Benim tek umudum, çekirdeğimin tapusunu elimde tutabilmektir.

İşin şaşırtıcı tarafı, bizler bu türden bilgileri soğukkanlılıkla karşılarken, sanki bunlar şimdiye kadar sahip olduğumuz kavramlara gayet iyi uyuyormuş gibi davranmamızdır. Gerçekten de, kloroplastlarla mitokondrilerin bir simbiyoz (ortakyaşarlık) sürdürmekte oldukları fikri ta 1885'lerde ileri sürüldüğünde, araştırıcıların bunu, sokaklarda naralar atarak karşılamaları beklenebilirdi. Fakat bu ciddi bir çalışma alanıdır ve tıpkı şimdi organellerin molekül genetiğine gösterilen özel ilgide olduğu gibi, çalışma metodlu bir şekilde sürüp gitmektedir. Bunun ilk olarak nasıl ortaya çıktığı konusunda dikkatli ve ihtiyatlı tahminler yapılmakta olup, muhtemelen bir milyar yıldan daha önceleri büyük hücreler tarafından yutulduğu ve o zamandan beri orada öylece kaldığı genel kanı olarak yerleşmiştir.

Bunlara genel olarak esir yaratıklar gözüyle ba-

kılmaktadır: Ya kendi kendileri soluk alamayan hücreler tarafından ATP sağlamaları için yakalanmışlardır ya da fotosentez yapamayacak şekilde donatılmış hücrelere karbonhidrat ve oksijen temin etme durumundadırlar. Bu efendi - köle ilişkisi, başlıbaşına birer biyolog sayılan ökaryotların hepsinde var olan bir haldir. Fakat işin bir de öteki yönü vardır. Bunlar kendi görüş açıları yönünden şu amaca yöneliktirler: Kendileriyle nesillerini en az çabaya ve riske sokarak mümkün olanın en iyisini elde etmek... Onlar bizim gibi evrim geçirerek uzun ve ince bir yapıya sahip DNA uzantıları oluşturacak, sonu evrimsel çıkmazlarla bitecek riskli mutasyonlara uğrayacakları yerde, küçük kalmayı ve tek bir çalışma şekline bağlı olmayı seçmişlerdir. Bunu başarmak ve kendilerine en uzun yaşam şeklini garantiye almak için de hepimizin içine yerleşmişlerdir.

Bütüncül açıdan mitokondriler ve kloroplastların küçük, tutucu ve sabit şekilde kalmış olmaları iyi bir şeydir, çünkü bu iki organel temel anlamda, yeryüzünde yaşayan şeylerin en önemlileridir. Onlar kendi aralarında oksijen üretirler ve kullanılmasını sağlarlar. Gerçekten, işi yürüten onlardır.

Bendeki mitokondriler benim çok büyük bir kısmımı oluşturur. Bunun hesabını yapamıyorum, fakat vücudumun geriye kalan kısmı kadar tuttuğunu sanıyorum. İşe bu yönden bakarsak ben, içinde soluk alan bakterilerin, karmaşık bir çekirdek sisteminin, mikro boyutlardaki tübüllerin (borucukların) zevk ve beslenmeyle ilgili nöronların ve şu sırada çalışmakta olan bir yazı makinesinin yer aldığı çok büyük ve hareketli bir koloni olabilirim.

Ben mitokondrilerimle yakın ilişki halindeyim ve onun için çok önemli olan pek çok işi yapmak zorundayım. Benim çekirdeklerim herbirinin dış zarlarının şifresini çözer ve kristlere (*) yapışık pek çok enzi-

(*) Krist: Çıkıntılı struktür.

min benim tarafımdan sentez edilmesi gerekir. Onlar yalnızca kendilerinin devamı için gerekenleri yaparlar, gerisi bana aittir. Sıkıntıyı çekecek olan benim.

Şimdi durumu bildiğime göre, endişe konusu olacak pek çok şey bulabilirim. Örneğin virüsler. Eğer benim organellerim, içimde kolonize olmuş gerçek anlamda simbiyotik bakterilerse, onları bir virüse yakalanmaktan ya da lizojeni diye bir şeyleri varsa, diğer organellere bir fagoyu aktarmaktan ne alıkoyabilir?(*) Sonra benim mülkiyet sorunum var. Bendeki mitokondrilerin hepsi benimle birlikte ölür mü, yoksa çocuklarım bunlardan bazılarını annelerininkiyle birlikte alırlar mı; biliyorum, bu türden şeylerin beni kaygılandırmaması gerekirdi, ama oluyor işte.

Son olarak benim tüm kişilik sorunum ve bundan da öte insanlık onurum var. Benim geçmişimin daha aşağı düzeydeki yaşam biçimlerinden geldiğini öğrendiğimde buna aldırış etmedim. Ağaçlarda yaşayan, çıkık alınlı, konuşamayan, kıllı insan-altı yaratıkları kafamda tasarlamış ve onları atalarım olarak kabul etmeye karşı koymamıştım. Gerçekten, Galler'den gelme biri olarak içinde yaşadığım evrim çağının onların çok üstünde olmasına bayağı önem veriyorum. Türlerdeki gelişmenin bir parçası olmak insan için büyük bir hoşnutluk kaynağı.

Fakat bu şeyler için öyle değil. Ben, çekirdeksiz hücrelerden türemiş olduğum konusunda bir pazarlığa oturmadım. Hepsi bu olsaydı yine bir şey demezdim, fakat daha da alçaltıcı bir şey var ki o da, gerçek anlamda, benim hiçbir yerden türemediğimdir. Ya çekirdeklerimi tüm zaman boyunca yanımda taşıdım, ya da onlar beni taşıdılar.

Böyle bir durumda soyluluktan bahsetmek yerinde olmadığı gibi bunun için çabalamak da doğru değildir. Bir sırdır bu. Bunlar benim sitoplazmamda

(*) Lizojeni: Bakterileri yok etme özelliği — Fago: Yiyici, yokedici.

dolaşarak benim vücudum için soluk aldıkları halde yine de yabancıdırlar. Bunların bana olan yakınlıkları, kendi aralarındakilere kıyasla daha azdır. Birer yabancı olarak kabul edilmelerine karşın aynı yaratıklar martıların, balinaların, kum tepelerindeki otların, deniz yosunlarının, yengeçlerin, sülüklerin, kokarcaların hatta penceredeki sineklerin hücrelerinde yer alan varlıklardır. Ben onlar aracılığıyla bağlantı kuruyorum; onlar, çok önceleri her tarafa yayılmış olan yakın akrabalarımdır. Bu ise benim için yeni bir bilgidir ve kendi mitokondrilerimle daha yakın ilişkiler kuramadığıma bayağı pişmanım. Eğer dikkatimi yoğunlaştıracak olursam, onları hissettiğimi tasarlayabiliyorum; belki bunlar kıvrılıp bükülmüyorlar, ama zaman zaman bir tür karıncalanma oluyor. Eğer onlar hakkında biraz daha fazla şeyler bilip de bizdeki uyumu nasıl sürdürdüklerini kavrayabilsem, müziği açıklamak için yeni bir yol bulacağımı, düşünmeden edemiyorum.

Simbiyotik ilişkilerde kendiliğinden olan zorunlu bir «iyi tabiatlılık» söz konusudur ve bu da en eski ve sağlam olarak tesis edilen bir şeydir. Tarafların hiçbirinde ne bir saldırganlık ve ne de bir düşmanlık belirtisi görülmez. Eğer bir yüzyıl önceki «Sosyal Darwincilik» görüşünün yerini alacak bir doğal yasa arayacak olsaydınız, kloroplastların ve mitokondrilerin ima ettiklerinden ders almak konusunda zorlu bir dönem geçirecektiniz.

MİKROPLAR

Televizyonu izlediğinizde, bizlerin tümüyle tehlike içinde olarak her yandan insan-arayıcı mikroplarla kuşatılmış olduğumuzu, sürekli bir savunma durumu içinde yaşadığımızı ve onları ancak kimyasal teknolojinin bizlere sağladığı olanaklarla öldürerek kendimizden uzak tuttuğumuzu düşünürsünüz. Odalara, mutfaklara ve özellikle banyolara püskürtülecek dezenfektanlarla bunların mahvedilmeleri gerektiği bizlere öğütlenir, çünkü bizler için en kötü olan kendi mikroplarımızdır. Biz de buna uyarak, oluşturduğumuz aerosol bulutlarını ağzımıza, burnumuza, koltuk altlarımıza, ayrıcalık arzeden açıklıklara ve hatta telefonlarımızın mahrem içlerine püskürtürüz. Küçücük çiziklere güçlü antibiyotikler tatbik ederek üstlerini plastikle kapatırız. Plastik, yeni bir koruyucudur; zaten plastikten yapılma otel bardaklarını ayrıca bir daha plastiğe sararız; tuvalet oturaklarını devlet sırlarıymış gibi mühürleyip bunları bir de ultraviyoleye tutarız. Yaşadığımız dünya öyle bir yerdir ki, oradaki mikroplar hep bizi yakalamaya, hücrelerimizi parçalamaya çalışmaktadır ve ancak korkuyla karışık bir uyanıklık sayesinde sağ kalabiliriz.

Bizler, insan hastalıklarını, bakterilerin en belirgin düşmanlar olarak göze çarptıkları, organize edilmiş modern bir şeytanlık olarak düşünüyoruz. Bizlere göre onlar bu yaptıklarından zevk almaktadır. Onların arkamızdan koşturmaları bir yarar sağlamak içindir ve sayılarının çok oluşundan dolayıdır ki, hastalıklar insanlık durumunun doğal bir parçası olmuş-

tur; eğer bizler, belli bir hastalık türünü ortadan kaldırmayı başarmış olsak bile, sırayı almak için bekleyen bir diğeri her zaman için var olacaktır.

Tüm bu düşünceler toplumsal nitelikteki paranoid yanılgılardır ve kısmen bizlerdeki düşman yaratma ihtiyacıyla ve kısmen de hafızamızdaki şeylerin durumuyla açıklanabilir. 40-50 yıl öncesine kadar bakteriler gerçek birer tehdit niteliğindeydiler ve pek çoğumuz onlardan kurtulmayı başarmış olsak bile, ölümün yakınlığının hep farkındaydık. Ailelerimizle birlikte ölümle içli dışlıydık. Menenjit, streptokok enfeksiyonları, difteri, kalp dokusu iltihabı, çeşitli kan zehirlenmeleri ve frengiyle verem gibi hastalıklar her zaman ve her yerde mevcuttu. Bunların hemen hepsini antibiyotikler, araştırmalar, uygarlık ve para sayesinde arkamızda bıraktık, ama onları anımsıyoruz.

Şu da var ki, gerçek yaşamın en kötü çevrelerinde bile, bizlerin o muazzam mikrop dünyasına olan ilgimiz oldukça küçük ölçüde olmuştur. Hastalık yaratıcı olmaları kural değildir. Gerçekten, yeryüzündeki bakterilerin tüm nüfusu gözönüne alındığında, bu niteliğe sahip olarak ortaya çıkanların sayısının çok küçük olduğu kendiliğinden anlaşılır. Hastalığın ortaya çıkışı genellikle simbiyoz pazarlıklarının sonuçsuz kalmasından, çizginin şu veya bu tarafça aşılmasından, sınırlarla ilgili yanlış biyolojik yorumlardan dolayıdır.

Bazı bakteriler yalnızca dış toksinler ürettiklerinde bize zararlı olurlar ve bunu da bir anlamda, kendileri hasta oldukları zaman yaparlar. Difteri ve streptokok basillerinin toksinleri, organizmaya bir tür ülserin bulaşması ve yayılmasıyla ortaya çıkar; yani toksin için kod görevi yapacak olan şey bir virüstür. Bulaşmaya uğramamış olan bakteriler bilgiye sahip değildir. Biz difteriye yakalandığımızda bu bir virüs enfeksiyonudur, fakat bize ait değildir. Bizim buna karışmamız, yolunda giden bir işi bozmak de-

ğil, fakat bir başkasının başına gelmiş olan bir kazaya körlemesine dalmaktır.

Düşündüğüm birkaç mikroorganizma var ki —tüberküloz basili, frengi sarmalları, malarya parazitleri ve diğer birkaçı— bunlar insanları bulaştırma yönünden göze çarpar nitelikte bir yeteneğe sahip oldukları halde, bundan doğan hastalıklar veya ölümlerle ilgili olarak evrimsel anlamda bir kazanç sağlamazlar. Hastalık yaratma, pek çok mikrop için bir dezavantaj olabilir ve taşıdığı ölümcül tehlikelerden dolayı, bizlerden çok, o mikrop için korkutucu olabilir. Kendisine menenjit mikrobu bulaşmış olan birisine kimyasal tedavi uygulanmamış olsa bile bu kişi için ölüm tehlikesi, sırf kötü şansı sonucu bir insana bulaşmış olan mikroba kıyasla oldukça daha azdır. Hemen bütün menenjit kokları yüzeye çıkmama eğilimi göstererek burun-yutak bölgesinde (rinofarinks) yer alırlar. Salgın sırasında da yine burada, ev sahiplerinin kalabalığı içinde bulunurlar ve genellikle işler yolunda gider. Ancak açıklanamaz sayıdaki bir azınlığın içinde bir **durum** ortaya çıkar ve çizgi aşılır; bunun sonucu olarak her iki taraf da payına düşeni alsa bile, bundan asıl menenjit kokları etkilenir.

Stafilokoklar vücudumuzun her tarafında yaşar ve görünüşe bakılırsa, derimizde diğer bakteriler için elverişsiz olan şartlara kendilerini uydurmuşlardır. Onların ve bizim miktarımızı karşılaştıracak olursanız, bu ilişkiden ne kadar az olarak etkilendiğimizin ilginçliği ortaya çıkar. Ancak pek azımızın ciltlerinde şişlikler meydana gelir ve dokularımızdaki tahribatın büyük bir kısmı için kendi lökositlerimizin aşırılığa kaçmalarını sorumlu tutarız. Hemolitik (alyuvarları yoketme niteliği taşıyan) streptokoklar yakın dostlarımız arasındadır ve hatta bunlar kas hücrelerimizin dokularıyla birlikte antijenleri paylaşırlar; onların varlığına reaksiyonumuz ise romatizma ateşi şeklinde ortaya çıkar ve bu da bize acı verir. Bizler, malta hummasını oluşturan **brusellaları**, onların varlığını

hiç fark etmeden uzun süreler retikülo-endotelyal (damarlar, dalak, kemik iliği ve lenf düğümlerindeki endotelyal hücrelerden meydana gelmiş) sistemde taşıyabiliriz; sonra, nedenleri kesin olarak anlaşılamayan, fakat muhtemelen bizlerdeki bağışıklık reaksiyonlarıyla ilgili olarak belli dönemler halinde onların varlığını hissederiz ve bunun da ardından klinik rahatsızlıklar ortaya çıkar.

Bakterilerin hemen hepsi beslenmekle meşgul oldukları sıralarda, organik moleküllerin yapısal düzeninl öylesine değiştirirler ki, sonunda kendileri, diğer yaşam biçimlerinin enerji ihtiyaçları için yararlı hale gelirler. Bunların hepsi, birbirlerinden ayrılmaz olarak, bir iç bağımlılık düzeni içindeki toplumlar halinde karada veya denizlerde yaşar. Bazıları uyum sağlama konusunda daha da uzmanlaşarak, daha yüksek organizmaların dokularında iş gören parçalar olarak yaşarlar. Bezelye ve fasulyenin içinde yer aldığı familyanın kök nodülleri, kök kıllarında kaynaşan rizobiyal bakteriler olmaksızın (bunlar havanın azotunu alarak bitkiler için azotlu maddeler meydana getirirler) ne bir şekil oluşturabilir ne de bir işlev yerine getirebilirler; öte yandan bunlar diğerleriyle öylesine kaynaşmışlardır ki, ancak elektron mikroskobuyla hangi zarların bakteryel ve hangilerinin de bitkisel olduğu ayırdedilebilir.

Böceklerde küçük bezeler halinde yaşayan mantarımsı yapıda öyle bakteri kolonileri vardır ki, bunların önemli şeylerin yanında başka neler yaptıklarını Tanrı bilir. Hayvanların bağırsaklarında yaşayan mikrofloralar (normal veya patolojik durumda organizmaların dokularında veya boşluklarında yaşayan mikroorganizmaların tümü) beslenme sisteminin parçalarıdır. Kuşkusuz, mitokondri ve kloroplastlar da her yere sürekli olarak yerleşmlş durumdadır.

Bize gerçekten kötülük etme niyetinde olan mikroorganizmalar yakından incelendiklerinde, bunların daha ziyade tesadüf sonucu ortaya çıkmış yabancılar

oldukları gözler önüne serilir. Bunlara fırsat verilecek olursa, yayılmaya ve kendilerini çoğaltmaya başlayacakları gibi, bunlardan bazıları dokularımızın çok derinlerine girer ve kanda kendilerini gösterirler, fakat hastalığa neden olan şey, bizim onların varlıklarına karşı gösterdiğimiz reaksiyondur. Bizlerin bakterilere karşı savaş donanımımız öylesine kuvvetli ve öylesine farklı savunma mekanizmalarına sahiptir ki, saldırganlar değil, biz daha çok tehlike altındayızdır. Bizler birtakım patlayıcı maddelerin göbeğinde yaşıyoruz; neredeyse içimiz mayın döşelidir denebilir.

Bizim tahammül edemediğimiz şey, bakteriler tarafından taşınan bilgidir.

Gram-negatif bakteriler buna en iyi örnektir. Bunların iç duvarlarında «lipopolisakarid» endotoksinler bulunmaktadır ve bu makromoleküller bizim dokularımız tarafından haberlerin en kötüsü olarak okunur. Bizler lipopolisakaridleri hissettiğimizde, muhtemelen elimizin altındaki tüm savunmayı harekete geçiririz; bombalar atar, kimyasal spreyler sıkar, kuşatmaya girişir, barikatlar oluşturur ve o yöredeki tüm dokuyu tahrip ederiz. Lökositler daha aktif olarak lizozomal enzimler (sitoplazma cisimcikleri) ortaya çıkarır ve bunlar da yapışkan, sıkışık kümeler halinde kılcal damarları tıkayarak kan akımını keserler. Takım, bunun ardından ve tam zamanında kemotaktik sinyaller vermeye başlayarak her taraftaki lökositleri oraya çağırır. Kan damarları adrenaline karşı aşırı aktif hale gelir, öyleki bu fizyolojik konsantrasyonlar birdenbire öldürücü nitelik taşımaya başlar. Lökositler ateş yükseltici pirojenler salarak, kanamayı, ölümü ve şoku daha da artırırlar. Artık kan gövdeyi götürmektedir.

Tüm bunların hepsi gereksiz ve panik eseri gibi görünmektedir. Endotoksinlerde aslında zehirli olan hiçbir şey yoktur, fakat onların hücrelerce algılanmaları herhalde korkutucu olmakta veya onları ürkütmektedir. Hücreler, bunların, gram-negatif bakte-

rilerin varlığını işaret ettiklerine inanmakta ve bu tehditten kurtuluncaya kadar da onları hiçbir şey durdurmamaktadır.

Ben yalnızca yüksek gelişim göstermiş uygar hayvanların böylesine bir şekilde budala yerine konabileceklerini düşünürdüm, fakat durum öyle değil. At nalı yengeci, eski bir hayvanın ilkel bir fosili olduğu halde, endotoksinin oluşturduğu karmaşa karşısında o da bir insan veya tavşan kadar duyarlıdır. Ortaya konduğuna göre, bunun çok ufak bir dozunun vücut boşluğuna verilmesi, çok sayıda hemositin bir araya gelerek, hareketsiz kütleler halinde damarları tıkamasına ve jelatinimsi bir pıhtının kan dolaşımını durdurmasına neden olmaktadır. Şimdi bilinmektedir ki, belki de atalarımız olan yengeçlere özgü bir pıhtılaşma sistemi, bu reaksiyonun merkezini teşkil etmektedir. Hemosit parçacıkları, bunlara çok az miktarda endotoksin eklenmesiyle pelte haline getirilebilmektedir. Sistematik bir enjeksiyonun ardından hayvanın kendini tümüyle parçalamaya girişmesi, iyi niyetle, fakat ölümcül bir dehşetin etkisinde yapılan bir şey olarak yorumlanabilir. Mekanizmanın kendisi, tek bir bakterinin içeri sızmasına karşı ölçülü ve tutarlı bir şekilde kullanıldığında aslında bayağı iyi bir şeydir; hemositler o yöreye çekilecek, pıhtılaşabilen protein açığa çıkarılacak, mikroorganizma tuzağa düşürülerek hareketsiz bırakılacak ve iş bitirilmiş olacak. Öte yandan, serbest endotoksin molekülleriyle ilgili o afallatıcı sinyalle karşılaşıldığında çok sayıdaki vibriollarda bazı anılar canlanmakta, yengeç paniğe kapılarak tüm savunmasını işe sokmakta ve kendi kendini tahrip etmektedir.

Basit anlamıyla bu, propagandaya gösterilen bir karşılıktır ve başkalarını esir alan karıncaların, kurbanları olan kolonileri karmakarışık etmek için serbest bıraktıkları panik üretici feromonların oluşturduğu etkiyi andırmaktadır.

Hastalıklarımızdan pek çoğunun muhtemelen böy-

le ortaya çıktıklarını düşünüyorum. Bazen, aşırı öldürme amacıyla kullanılan mekanizmalar bağışıklık kökenli (imünolojik) oldukları halde, genellikle ve yengeç modelinde olduğu gibi, hafızanın çok daha ilkel türleri olarak tanımlanırlar. Bizler, semboller uğruna kendimizi parçalıyoruz ve saldırganlara kıyasla bundan çok daha fazla zarar görme durumundayız. İşin doğrusu, hemen hemen her zaman içimizdeki «Pentagon»ların merhametine kalmış durumdayız.

SAĞLIĞINIZ

Bizler, habire kendi kendimize hatırlattığımız gibi sağlığımız için yılda 80 milyar dolar harcamaktayız; yoksa bu şimdi 90 milyara ulaşmış mıdır? Ne olursa olsun, bu insanı afallatan bir rakamdır ve yalnızca bu rakamı vermek bile, inceden inceye organize ve koordine edilmiş çok büyük ve güçlü bir girişimin varlığını akla getirmektedir. Halbuki o, şaşırtıcı bir şekilde daha temelde dağınıklık göstermekte olup, özellikle herhangi biri tarafından planlanıp yürütülmeksizin giderek genişlemektedir. Geçen yıl ne kadar harcadığımız, ancak harcama yapıldıktan sonra ortaya çıkarılmıştır ve gelecek yılın faturasının ne kadar tutacağı konusunda hiç kimse emin olamaz. Bu problemin büyüklüğünün cazibesine kapılan sosyal bilimciler ona daha yakın bakabilmek için her taraftan üşüşmeye başlıyor ve hepsinin üstündeki iktisatçılar dudaklarını büzüp başlarını sallayıp bilgisayarlara giderek artan veriler yüklerlerken, bunun doğru dürüst bir endüstri mi, yoksa IBM kartlarının oluşturduğu bir yapı mı olduğu konusunda karara varmaya çalışıyorlar. Harcanan paranın miktarı hakkında herhangi bir kuşku bulunmamakla birlikte, bunun nereye ve ne için gitmekte olduğu çok daha az belirgindir.

Tüm bu çaba ve girişimleri «Sağlık Endüstrisi» olarak adlandırma gibi bir kolaylık seçme yoluna gidilmiştir. Bu ise genel bir yoldur ve istendiğinde, adına sağlık denilen tek ve açık anlamlı ürünü sağlama konusundaki aldatıcı görüşü desteklemektedir. Böy-

lece, sağlık bakımı, tıbbın yeni adı olmuştur. Bugün kolektif olarak sağlık tedarikçisi sıfatıyla bilinen doktorların, hastanelerin ve doktorlarla iş gören diğer profesyonellerin yaptıkları şey, sağlık bakım işlemleridir. Hastalar sağlık tüketicileri olmuşlardır. Bir kez bu çizgi üzerinde harekete geçtiniz mi artık durmak yoktur. Daha yakınlarda, bazı kusurları, haksızlıkları, lojistik noksanlıkları ve bugünün sağlık bakım hizmetlerinin iflasa yakın durumunu düzeltmek için hükümet, Sağlık Tedarik Organizasyonu (Health Maintenance Organizations; kısaca HMO) şeklinde adlandırılan yeni resmi kuruluşlar icat ederek, bunu posta ofisleri gibi ülke çapında yaygınlaştırıp, sağlığı, sanki yeni depolanmış muazzam bir istifmiş gibi tertemiz paketçikler içinde dağıtılmaya hazır hale getirmiştir.

Er ya da geç, başımız bu kelimeyle derde girecek. Kelime çok katı ve yumuşatılarak kullanılmaktan uzak bir terim niteliği taşıdığı halde, bizim yapmaya giriştiğimiz şey budur. Beni üzen husus, bunda aşırılığa kaçmamız, onun anlamını gerdirmekte oluşumuz ve kamu önünde ondan söz etmeme konusunda her nasılsa anlaşmaya vardığımız şok edici bir gerçeği gizlemekte oluşumuzdur. Bu işe yaramayacaktır. Hastalıkla ölüm hâlâ var ve bu gizlenemez. Her yanımız basit hastalıklarla çevrili ve biz onları kontrol edemiyoruz; tümüyle başıboş olan bu hastalıklar, önceden bildirmeksizin ve rasgele bir şekilde bize acı veriyor. Onlarla, ancak kendilerini gösterdikleri zaman uğraşa girebilecek durumdayız ve bunu yaparken de iyi ya da kötü, elimizden geldiğince tıbbi bakım metodlarını kullanmamız gerekiyor.

Eğer bu doğru olmasaydı dünya daha da iyi olurdu, fakat gerçek şu ki, hastalıkların gelişmesi yalnızca sağlığı koruma konusundaki dikkatsizlikten dolayı değildir. Bizlerin hasta oluşu yalnızca bir uyanıklık noksanlığı sonucu ortaya çıkmaz. Tüm hastalıklar, özellikle önemli olanları, bizim nasıl önlem alacağımız konusunda herhangi bir fikre sahip olmadığımız

kör kazalardır. Bizler, hastalıkları önlemek veya sağlığı korumak konusunda gerçekte hiç de iyi durumda değiliz —hiç olmazsa şimdi— ve hastalıkların mekanizmaları hakkında pek çok şey öğreninceye kadar da bunun düzelmeyeceği ortadadır.

Kuşkusuz, bu noktada anlaşmazlık bulunmaktadır. Aramızdaki bazı inanmış kişiler, gerçekten iş gören bir sağlık bakım hizmet sistemi kurduğumuzda ülkenin, Avrupa'dan ithal edilen etiketli maden suyu şişelerinde olduğu gibi, böbrek zayıflığından sosyal uyumsuzluğa kadar pek çok şeye çare getiren bir tür dev kaplıca haline geleceğini söylemektedir.

Bizlerin, bunun yanılgıya elverişli büyülü bir kelime olduğunu hâlâ öğrenememiş olmamız şaşırtıcıdır. Akıl sağlığı alanındaki birkaç on yıl, şizofreniyi ortadan kaldıramadığı gibi, toplumun akıl sağlığının sürekliliğini sağlayacak toplumsal bir akıl sağlığı merkezi de tesis edememiştir. Bu takdire layık kuruluşlar, uygulamanın da ortaya koyduğu gibi, akıl hastalıklarının bazı şekilleri için yararlı olmuşlardır, fakat bu başka bir konudur.

Benim terimler konusundaki yakınmam, bunların çok sağlam vaadler taşır görünmelerindedir. Bir «Sağlık Tedarik Organizasyonu» eğer iyi organize ve finanse edilirse bir kliniğin ve hastanenin en iyi niteliklerine sahip olarak, herhangi bir toplum için değerli olacaktır, fakat kişiler onun yeni adına layık olmasını bekleyeceklerdir. O, kapısının üstündeki işaretle, sağlık dağıtımı yapan resmi bir kuruluş olacak ve daha sonra kişinin birinde, başa çıkılması zor bir kalp hastalığı görüldüğünde (ya da bu bir damar sertleşmesi, romatizmal artrid veya ne önlenebilen ne de tedavi edilebilen bir kanser türü, kronik nefrit, felç, antisosyal olma durumu da olabilir) insanlar etraflarına bakınacak ve alçak sesle sorular sormaya başlayacaklardır.

Bu arada bizler, insanın öz dayanıklılığına ve insan organizmasının saf gücüne çok az bir dikkat ve

saygı göstermekteyiz. Bu organizmanın en kesin eğilimi istikrar ve dengeye yönelik olanıdır. İnsanı sürekli bakım ve yamaya muhtaç, dengesiz, hemen bozulabilecek, hep parçalanmanın sınırlarında bulunan bir alet olarak belirlemek, onun niteliklerini saptırmak ve ona karşı büyük bir nankörlük göstermek demektir. İnsanların kitle iletişim ortamında en sık duydukları ve onlara en güzel sözlerle açıklanan doktrin budur. Bizim, insan sağlığıyla ilgili öğrenim konusunda çok daha iyi bir sistem geliştirmemiz gerekirdi; bunu yaparken de, çok uzun bir zaman bölümü içinde hemen hepimizin iyi bir sağlığa sahip oluşumuzun kesinlikle bir mucize eseri olduğundan bahsetmeye ve hatta bunu kutlamaya daha fazla zaman ayırmalıyız.

Tıbbın gelecekteki ihtiyaçları konusundaki o bilinen sorular hâlâ önümüzde duruyor. İdeal bir sağlık tedarik hizmeti için ortalama bir görüşle hangi madde ve şeylerin mevcut bulunması gereklidir? En iyisinden, mantıklı bir dünya gözönüne alındığında, o yıla isabet eden hasta sayısı ve ayrıca doktorlar, hastabakıcılar, ilaçlar, laboratuvar testleri, hastanelerdeki yatak sayısı, röntgen ışınları vs. gibi şeylere duyulan toplam gereksinimi nasıl tahmin edebilirsiniz? Bu konularla ilgili cevapları hazırlarken yeni bir yol olarak benim ileri süreceğim şey, bugün sistemin tümüyle içinde ve buna alışkın olan, bilgi kazanabilecek nitelikte ve herhalde durumundan hoşnut olan; yani, iyi eğitilmiş, deney sahibi, orta yaşlı ve pratisyen doktorlarla evlilik kurmuş tüm tüketiciler üzerinde, günümüz tıbbi bakım teknolojisinin çeşitli bölümlerinin bir günden diğerine nasıl uygulanmakta olduğunu ayrıntılı bir şekilde incelemek olacaktır.

Bununla ilgili soru listesini sanırım tasarlayabilirdim. Örneğin, son beş yıl içinde siz de dahil olmak üzere aile fertleriniz kaç kez herhangi bir laboratuvar testinden geçtiler? Kaç kez tam bir fiziksel inceleme yapıldı? Ya da X ışınları, elektrokardiyogram? Bir

yıl içinde kendiniz veya aileniz için kaç kez antibiyotik reçetesi yazdınız? Kaç kez bir psikiyatristle konsültasyon yapıldı? Sizin doktorunuz da dahil olmak üzere kaç kez bir doktora gittiniz?

Bahse girerim ki, eğer bu bilgileri elde edecek ve gerekli her şeyi buna ekleyecek olursanız, geniş bir nüfusla ilgili olarak şu sıralarda resmi çevrelerde projesi yapılandan çok farklı birtakım sayılar bulduğunuzu göreceksiniz. Ben bunu, bilimsel olmayan bir yolla arkadaşlarıma sorular sorarak denedim bile. Aldığım yumuşak, ama bayağı tutarlı cevaplar, doktor arkadaşlarımdan hiçbirinin, askerlik hizmetlerinden bu yana sıradan bir tıbbî incelemeden geçmediğini ortaya koyuyor; bunlardan pek azı, kuraldışı olarak diş doktorları tarafından röntgene tabi tutulmuşlar; hemen hepsi ameliyata karşı koymuşlar; ailedeki biri için laboratuvar testleri alabildiğine ender. Çok az reçete yazıyor, çok miktarda aspirin kullanıyor ve ailedekilere mümkün olduğunca az antibiyotik uyguluyorlar. Bu, onların hasta olmadıkları anlamına gelmiyor; bu aileler de diğerleri kadar, özellikle gastrointestinal veya solunum yollarıyla ilgili hastalıklara, aynı sayıda gelecek endişesine ve garip kavramlara, yine aynı sayıda; genel olarak bakıldığında küçük miktarda, korkutucu ve öldürücü hastalıklara yakalanıyorlar.

Doktorların ve ev halkının gerçekte tam gün esir alınmış hastalar oldukları ve bunların, nüfusun geri kalanıyla kıyaslanmalarının haklı olamayacağı ileri sürülerek bu sonuçlar protesto edilecektir. Ailenin her üyesi kahvaltı masasında yerini aldığında, bu buluşma gerçekte bir doktor vizitesi gibidir. Baba, kelimenin tam anlamıyla burada da bir aile doktorudur. Bu doğrudur, ama tıp teknolojisinin tüm kapsamıyla kullanılmasını beklemek için de bir sebeptir. Burada bir ulaşım sorunu yoktur, tüm sağlık bakım hizmet sistemi el altındadır ve bununla ilgili masraflar, içinde doktor bulunmayan ailelere kıyasla mutlaka daha azdır. Genel nüfusun tıptan yararlanma-

sını sınırlayan her zamanki sıkıntılar burada mevcut değildir.

Eğer benim, küçük bir profesyonel arkadaş grubundan elde ettiğim verilere dayanan sezgilerim doğruysa, bu demektir ki bu kişiler modern tıbbı, bizim birkaç on yıldır toplumu bu konuda sistematik olarak eğittiğimizden bayağı farklı olarak uyguluyorlar. Bu, ayakkabıcı çocuklarının yalınayak yürüdükleri örneğiyle açıklanamaz. Doktor ailelerinin, yakınlarından ve komşularından daha az tıbbî bakım gördüklerinden yakınma eğilimleri vardır, fakat onlar genellikle normal ve sağlıklı bir toplum olup, genetik nitelik taşıyan bazı hastalıklar bunlar arasında ilginç derecede düşük bir düzey gösterirler.

Eşitliği sağlamaya yönelik yeni bir sistemde, ihtiyacı olan herkese iyi bir tıbbî bakım sağlamamız düşünülebilir; yeter ki, bizim 200 milyonluk nüfusumuzun bozuk olan sağlığının yaşamın her gününde sürekli bir mahvolmanın etkisinde olduğu düşüncesinden kendimizi ve bilgisayarlarımızı uzak tutabilelim. Hukuk sistemimizin, suçluluğumuz sabit oluncaya kadar bizi masum sayması gibi, bir tıbbî bakım sistemi de tüm insanların sağlıklı oldukları fikriyle harekete geçerse, en iyi şekilde iş görebilir. Bilgisayarlar kendi hallerine bırakılacak olurlarsa, vatandaşların sağlığını devam ettirebilmek yönünden her zaman gerek duyulan bazı doğrudan, sürekli ve profesyonel müdahaleleri olduğu gibi kabul ederek bunun aksini deneyebilirler. Bu arada bizler, özellikle şehirlerdeki yaşam şeklimizi zamanla değiştirmek durumundaysak, yapılması gereken başka şeylerin uzun bir listesi karşımıza çıkar. Sosyal sağlık daha karmaşık ve acil bir başka sorun olup, ödenmesi gereken başka faturalar ortaya çıkacaktır.

Tüm toplum halinde yaşayan hayvanlar aynı derecede bir toplumseverlikle birbirlerine bağlı değildir. Bazı türlerde üyeler o kadar yakın ve karşılıklı bağımlılık içindedir ki, adeta bir dokunun gevşekçe birleşmiş hücreleri gibi görünürler. Sosyal böcekler böyledir; onlar bir yığın içinde hareket eder ve tüm hayatlarını yaşarlar; bir arı kovanı küresel bir hayvandır. Daha az bir zorunlulukla sosyalleşmiş diğer türlerde üyeler yuvalarını birlikte yaparlar, yardımlaşmayı bir noktada toplarlar, sürüler halinde yolculuk ederler, fakat diğerlerinden ayrılmış olan bir üye tek başına varlığını sürdürebilir. Başka türler ise, aşağı yukarı yalnızca hoş bir uyum gösterecek kadar sosyaldir; zaman zaman komiteler halinde toplanırlar ve bu sosyal toplantılar beslenme ya da çoğalma amacına yöneliktir. Bazı hayvanlar ise yakın bir akrabalığa asla girişmeyerek, birbirleriyle karşılaşmalarında yalnızca bir baş selamı vermekle yetinirler.

Bizlerin nereye uyduğuna karar vermek basit bir şey değil, çünkü yaşamımızın şu veya bu döneminde sosyal düzenin tasarlanabilecek her şeklini organize etmeyi başarıyoruz. Bizler, özellikle şehirlerimizde, arılar ve karıncalar kadar birbirimize bağımlıyız; öte yandan, eğer istersek kendimizi bundan çözebilir ve ormanlarda yaşamaya gidebiliriz; hiç olmazsa teorik olarak. Bizler birbirimizi besler, çekip çevirir, bu amaçla, çok ince düşünülmüş sistemler kurar, hatta benzin istasyonlarına dondurma otomatları yerleştiririz; halbuki yine sahip olduğumuz pek çok kitap, kır-

lık yerlerde nasıl yaşam sürdüreceğimizin yollarını bize anlatır. Bizler aile grupları halinde kümeleşiriz, ama önceden bilinmeyen bir eğilimle birbirimize döner ve sanki farklı türlermişiz gibi kavga ederiz. Hep birlikte, evrendeki tüm bilgileri toparlayıp biriktirmeye çabalar, bunları karıncalarda olduğu üzere bir tür besin maddesiymiş gibi aramızda dağıtırız, (bilim alanındaki gerçek haberlerin oluşturduğu en ince iz bile bir **feromon** etkisi yaparak, dünyanın tâ öbür ucundaki laboratuvarlarda çalışanların tüylerini ürpertir) fakat yine her birimiz, kendimize ait gizli bilgilerden özel bir depo oluşturarak, bunu el sürülemez bir hazine gibi saklarız. Bizi kendimiz olarak etiketleyen adlarımız vardır ve bu sınıflandırma sisteminin, her birimizin varlığını, diğerlerinden kesin olarak ayrılmamızı garanti edeceğine kayıtsız şartsız inanırız, fakat bu mekanizma kalabalık bir şehrin merkezinde fark edilebilir bir işlev göstermez; bizler zamanımızın pek çoğunda asıl olarak isimden yoksunuz.

Hiç kimse, insanlığın hızla genişleyen, yeryüzüne yayılan, toprağı simsiyah örten kütlesinin bir karınca tepesiyle ya da arı kovanıyla anlamlı bir benzerlik taşıdığını düşünmek istemez. Sayıları 3 milyarı aşan bizlerin, birbirimize eklendiğimizde hayret edilecek bir tür hayvan oluşturduğumuzu kim düşünürdü? Biz akıldan yoksun değiliz; ne günlük davranışlarımız genlerimiz tarafından en ince ayrıntısına kadar kodlanmıştır, ne de beraberce, bir yuvanın meydana getirilişine benzer şekilde zorunlu, tek, evrensel ve stereotip bir işe girişmiş değiliz. Eğer bizler tüm beyinlerimizi karıncaların genel dimağı şeklinde gerçekte bir araya getirebilmiş olsak, bu, tasavvur edilemez bir şey olurdu.

Sosyal hayvanlar genellikle kendilerine göre muazzam sayılan özel bir şey üzerinde çalışmaya eğilim gösterirler; genetik talimatlar ve genetik zorlamaların

etkisiyle durmamacasına çalışarak türlerine yuva hazırlar ve onu sürekli olarak korurlar.

Kuşkusuz, bizim yaptığımız bazı şeylerde de az çok bir benzerlik görülür; açık arazide cam ve plastikten şehirler kurmak, deniz altında çiftçilik yapmak, ordular içinde bir araya gelmek, aya kendimizden örnekler ya da yakındaki galaksiye bizimle ilgili bilgiler göndermek gibi. Bunları, nedenini kesin olarak bilmeksizin beraberce yaparız, fakat ne zaman istesek bir işi yapmayı bırakıp bir diğerine yönelebiliriz. Bizler, eşek arılarında olduğu gibi, genlerimiz tarafından tek bir aktivite üzerinde ebediyen çalışmak üzere bağlanmış ve yükümlendirilmiş değiliz. Bugünün davranışları, 12. yüzyılda Avrupa'ya çöküp de katedraller kurduğumuz zamankinden daha belirli ve sabit değildir. O zamanlar bunun ebediyen öyle gideceğine, yaşam şeklinin bu olduğuna kaniydik, ama değildi işte. Gerçekten, pek çoğumuz bütün bu anların neyin nesi olduğunu neredeyse unuttuk. Tarihimizin kısa bir dönemi içinde tüm enerjimizi kullanarak belli bir zorlamayla meydana getirdiğimiz geçici nitelikteki, ikincil şeyler biyolojik anlamda bir sosyal davranış sayılamaz. Eğer bizler bir şeyleri hevesimize göre **açıp-kapatabiliyorsak**, bu konulardaki ayrıntılı bilgileri genlerimizin sağlamakta olması pek ihtimal dahilinde değildir. Yapıcı nitelikteki göstergeler zihnimiz için iyiydi, fakat gördük ki yaşamımız sürüp gitmekte ve muhtemelen lazer bombaları, hızlı kitle iletişimi, bir Mars aracında yolculuk, hatta sentetik protein söz konusu olduğunda bile yaşamımızı sürdürmeyi başaracağız. İlerleyişimiz sırasında birtakım şeyleri değişik hale koymaya eğilimimiz var, fakat bunları toplayıp seçebilmek belli ki bizim elimizde.

Pratik nedenlerle, uzun vadeler gözönüne alındığında biyolojik yönden sosyal olmamak bizim için en iyisi olabilirdi. Kuşkusuz, seçme durumumuz, hatta bir oyumuz bile yok. Hepimizin birbirimize zekâ yönünden bağlanarak, dış hatlarını göremeyeceğimiz

kadar muazzam, belli bir çehresi olmayan bir işe, genetik bir dürtünün etkisiyle kolektif olarak ve arılar gibi vızıldayarak girişmiş olduğumuzu öğrenmek iyi bir haber olmazdı. Konuşma ve tartışma yeteneğine sahip bir tür için bu iş özellikle zor, hatta tehlikeli olacaktı. Bu tür bir yaşamı böceklere, kuşlara, ufak memelilere ve balıklara bırakalım.

Fakat bir şey daha var: İnsanın konuşması.

Konuşma yeteneğinin, sanki insana özgü tek işmiş gibi bizi genetik açıdan işaretlemesi ve yaşamın tüm geride kalanlarından ayrı yere yerleştirmesi giderek daha çok rahatsız etmeye başlıyor. Dil, yuva kurma veya kovan yapmaya benzer şekilde, insanların evrensel ve özel bir edimidir. Biz ona topluluk olarak, içimizden gelen bir zorlamayla, kendiliğimizden gireriz. O olmaksızın insan olamayız; eğer bizi ondan ayırmış olsalardı, zihinlerimiz kovanını kaybetmiş arılar gibi ölürlerdi.

Bizler daha doğuştan dili nasıl kullanacağımızı biliyoruz. Cümledeki anlamı tanımak, kelimeleri organize etmek ve onları anlaşılır cümleler haline getirmek insan zihninde daha doğuştan vardır. Biz, örnekleri tanımaya ve gramer oluşturmaya programlıyız. Konuşmada değişken ve değişken olmayan öyle yapılar vardır ki, bunlar hepimiz için sıradan şeylerdir. Civcivlerin tepelerinde asılı gölgelerden bilgi okumaları ve atmacayı diğer kuşlardan ayırdetme kapasitesine doğuştan sahip olmaları gibi, bizler de yan yana dizili kelimelerdeki anlamı saptayabiliriz. Bir biyolog olarak canlı dokularda bunu incelemiş olan Chomsky'ye göre dil, «insan zihninin yalın bir biyolojik özelliği»dir. Dilin evrensel nitelikleri genetik olarak kararlaştırılır; biz onları öğrenmiyor veya yolumuza devam ederken uydurmuyoruz.

Biz onda yaşamımızı işler ve kolektif olarak ona hayat veririz, fakat birey olarak da, komiteler, akademiler veya hükümetler olarak da dil üzerinde en ufak bir kontrol çabasında bulunmayız. Dil bir kez

canlı olarak gelir ve aktif, hareket yeteneğine sahip bir organizma gibi davranır. Hepimizin bitmek bilmez faaliyetleri sonucu onun parçaları sürekli olarak değişir; yeni kelimeler icat edilip onun içine yerleştirilir, eskileri anlamlarını değiştirir veya terkedilir. Kelime ve cümleleri yeni şekilde birbirine bağlama modası çıkar ve kaybolur, fakat alttaki yapı yalnızca büyür, zenginleşir ve yayılır. Özel diller yaşlanır ve ölür görünürler, fakat her tarafta kendilerinden nesiller bırakırlar. Ayrı diller birbirlerine dokunmadan yüzyıllarca yan yana yaşarlar, uyuşmaz dokuların dinçliğiyle bütünlüklerini sürdürürler. Başka bir zamanda ise iki dil bir araya gelebilir; bunlar birbirleri içinde eriyerek, kıvrılıp bükülerek yeni dillerin yuvalarını oluşturur.

Eğer dil, bizim sosyal varlığımızın çekirdeğindeyse, bizi bir arada tutuyor, bize anlam sağlıyorsa, o halde sanatla müziğin de aynı evrensel ve genetik olarak kararlaştırılmış mekanizmanın işlevleri olduğunu güvenle söyleyebiliriz. Bu ikisi ise bir arada yaşanmayacak kadar kötü şeyler değildir. Eğer bizler bundan dolayı sosyal yaratıklarsak ve bu yüzden de karıncalara benziyorsak, ben kendi payıma (yoksa bizlerin payına mı demeliydim?) buna aldırmam.

Şimdilerde zirvede olan linguistik (dilbilimsel) görüşe göre, insanların hepsi dili tanımak ve formülleştirmek konusunda genetik bir yetenekle doğarlar. Bu demektir ki, bizler her türlü bilgi için genlere, özel uzantılarıyla garip şekilde insana özgü, cümle yapısındaki anlamları ayırdetmeye yönelik DNA'lara sahibiz. Bizler, proteinlerin şifrelerini çözer gibi, zihinlerimize yerleşmiş konuşma parçalarındaki derin anlamları tasarlıyor olmalıyız. Doğru bir gramer (moda yönünden değil, mantık yönünden) kuşlardaki tüyler kadar doğal ve türümüze özgü biyolojik bir özelliktir.

Eğer bu doğruysa, bunun anlamı, aslında insan zihninin yalnızca cümle parçaları meydana getirmekten daha fazla şeylere ayarlanmış olması demektir. Mademki bizim insan davranışları olarak tanımladığımız her şey dilin merkezî mekanizmasından meydana geliyor, o halde aynı takımdaki genler en azından dolaylı olarak, bir konser salonundaki yüzlerce kişinin başları bir yana eğilmiş olarak sanki birtakım talimatlar alırcasına müzik dinlemeleri veya bir resim galerisinde etrafı incelerlerken birbirlerine hiç bakmaksızın adeta konsantre olmaları gibi şaşırtıcı davranışların idaresinden sorumlu olabilirler.

Bu görüş, anlamla ilgili bir çerçevenin her nasılsa daha doğuşumuzda zihnimize işlendiği hakkındaki o eski kavramla bağdaşabilir. Bizler yaşamımıza, örneklere uygun olarak başlar ve daha sonraları örneklere uyan çeşitli şeyleri bunlara ekleriz. Yaşamın

gerçekleri hakkındaki sayısız varsayımları kendiliğinden oluşturan sinir merkezleri vardır. Bizim bilgileri depo edişimiz, hücrelerin enerji depolayışı şeklindedir. Bir alıcıyla bir gerçek arasında doğrudan bir uyum yakalayacak kadar şanslı olduğumuz zamanlarda, zihinde derin bir patlama meydana gelir; fikir birdenbire bir araya toplanır, genişler, yeni bir enerjiyle patlayarak yepyeni kanallar oluşturur. Bazen yankılar yapan zincirleme patlamalar meydana gelip her şeyi silkeler: Buna hayal gücünün sendelemesi diyebiliriz.

Gerçi şempanzeler anlam taşıyan bazı sembollerle birtakım şeyler yapabiliyorsa da, konuşabilen yaratıklar yalnızca bizler olduğumuza göre, bu sistem de sadece insanlara özgü görünmektedir. Bizlerle diğer hayvanlar arasındaki büyük ayrılık, konuşmanın ortaya koyduğu nitelik farkı olabilir. Bizler enerjiyi dönüşüm yoluyla kelimeler haline getiriyor, bunları depoluyor ve kontrollu patlamalarla serbest bırakarak yaşamımızı sürdürüyoruz.

Konuşmadan yoksun olan hayvanlar bu tür şeyler yapamaz; onlar tek dereceli işlemlerle sınırlıdır. Hayvanlar da bizler gibi dolaşarak, pek az sayıdaki depo edilmiş varsayımlarına gerçekleri uydurmayı araştırırlar, fakat onların alıcıları uyum kurabilecekleri şeyle karşılaştığında çıkan ses donuk ve ifadesizdir. Dil olmaksızın, yay gibi kıvrılan, bükülen, içteki bilgilere ait enerji yalnızca bir kez kullanılabilir. Yalnız başına olan bir eşekarısı, Sfeks, yumurtlama zamanına yaklaştığında tırtıllarla ilgili tek bir teoriye sahip olarak yükseklerde uçar. Gerçekte o, tırtıllar için kanatlı bir alıcıdır. Varsayıma uygun bir tanesini bulduğunda aşağıya süzülür, onu iğneleyerek felç eder sonra alıp taşıyarak, yuvasının yuvarlak kapı ağzının tam önüne indirir (aynı teorinin değişik bir açıdan oluşturduğu sabit bir fikrin etkisiyle bunu daha önceden hazırlamıştır). Hayvanı bırakır, içeri girer, içeriyi son dakikada birtakım aksaklıklar ol-

masın diye gözden geçirdikten sonra, yumurta bırakma işlemi için tırtılı içeri çeker. Burada iyi düşünülmüş bir işin sağgörü ve düzeni vardır. Fakat eğer, o içerde inceleme yaparken siz tırtılı biraz uzağa çekerseniz, bu onda pek az fark edilebilir bir düşünce oluşturur. Dışarı çıktığında bir an için etrafı araştırır, onu bulur, tekrar ilk noktaya sürükler, oraya bırakır ve yuvayı kontrol etmek için yeniden içeriye girer. Tırtılı yeniden hareket ettirecek olursanız, o da programı tekrar edecektir; sizde yürek ve sabır olduğu sürece onu istediğiniz kadar meşgul edebilirsiniz. Bu, zorunlu, başlıbaşına nörotik ve kafasızca bir davranış biçimidir, fakat eşekarısı yapılabilecek başka herhangi bir şey olduğunu tasarlayamaz.

Limfositler de eşekarıları gibi, araştırma konusunda genetik olarak programlıdırlar, fakat her birinin farklı ve tek bir fikre sahip olmalarına izin verilmiş olduğu görülmektedir. Bunlar dokular arasında algılayarak ve izleyerek dolaşırlar. Sayıları çok fazla olduğu için, yeryüzü üstünde antijenik olan hemen herşey hakkında kolektif tahminde bulunabilirler, fakat her seferinde tek bir kavramla çalışmak zorundadırlar. Onlar yüzeydeki alıcılarında soru şeklinde sunulmuş özel bilgiler taşırlar: Orada, dışarlarda benim özel molekül düzenimden var mıdır? Biyolojik bilginin yapısından da görüldüğü üzere, o kendisini yalnızca enerji olarak depolamakla kalmayıp, ayrıca bir araştırma yapılması için kışkırtmada bulunmaktadır. Doymak bilmez bir mekanizmadır.

Limfositler etraflarındaki yabancı her şey hakkında bilgi sahibidirler ve bunlardan bazılarının, organik kimyacıların laboratuvarlarında sentez yapmalarına imkân verecek kadar varlıklarını sürdüremeyen polimerlerle uyum sağlayacak şekilde donatılmış oldukları ortaya çıkmaktadır. Hücreler, gerçeği önceden haber vermekten daha fazlasını yapabilirler; belli ki onlar aynı zamanda delice tahminlerle de programlanmıştır.

Hayvanların hepsi, tahmin edebileceğiniz gibi, aynı bilgi düzeyindeki limfositlere sahip değildir. Dil alanında olduğu gibi, bu sistem de genler tarafından yönetilir ve türler arasında olduğu gibi, aynı türlerin yakın atalarından gelmiş hayvanları arasında da genetik farklılıklar bulunur. Polimerler vardır ki, bunlar alıcılarını belli bir sıradaki farelere uydurdukları halde, başka fareler için bu meydana gelmez; karşılık verenler ve vermeyenler vardır.

İlişki kurulup da, özel bir alıcıya sahip özel bir limfosit özel bir antijenin karşısına getirildiğinde doğanın en küçük ölçüdeki büyük manzaralarından biri meydana gelir. Hücre genişler, büyük bir hızla yeni DNA'lar yapmaya başlar ve uygun bir deyişle, bir infilake dönüşür; bölünmeye başlayarak kendisinin eşi olan yeni bir hücre kolonisi oluşturur; bunlar aynı alıcıyla, her şeyden önce aynı soruyla etiketlenmişlerdir. Yeni küme de aynı şekilde bir hafızadır.

Bu tür bir mekanizma yararlı olabileceği için, hücrelerin amaca sıkı sıkıya yapışmaları gereklidir. Herhangi bir belirsiz durum, eldeki sorundan uzaklaşmaya yönelik bir eğilim, hücreler için ciddî tehlikeler ortaya çıkaracaktır ve hatta bu, içinde yaşamlarını sürdürmekte oldukları 'ev sahibi' için daha da vahim olacaktır. Ufak tefek belirsizlikler, komşu hücrelerin yabancılar olarak tanımlanması gibi reaksiyonları ortaya çıkarabilir ve çıkarır da. Bir teoriye göre yaşlanma olgusu, belirsizliklerin yığılmış etkilerinin, bilgilerin derece derece bozulmalarının sonucu olabilir. Bu, yolundan saptırılmaya izin veren bir sistem değildir.

Dilin diğer biyolojik iletişim sistemlerinden en kesin olarak ayrıldığı nokta belki de budur. Gerçekten önemli sorunlar söz konusu olduğunda, bilgilerin bir taraftan ötekine aktarılmasının asıl ve ayrılmaz ögesinin belirsizlik ya da çift anlamlılık olduğu görülmektedir. Bir anlamın ortaya çıkabilmesi için, hemen hemen belirsiz bir gariplik ve çarpıklık duru-

munun mevcut olması sık sık zorunludur. Dilden yoksun hayvanlar ve hücreler bunu yapamazlar. Bir limfositin yüzeyine özel şekilde bağlanmış olan antijen, hücreyi tümüyle farklı bir şeyin araştırmasına göndermez; bir arı polarize ışık aracılığıyla şeker izi kovalarken, kendi saatini ayarlı tutmak için güneşi gözetler ve bir çiçeğin hayallere sığmayacak güzelliklerini keşif için kendi yolundan sapmaz. Yalnızca insan zihni bu şekilde işlemeye, sabit bir bilginin varlığı halinde yolundan ayrılmaya, daha iyi ve farklı bir amaç için av sırasında herhangi bir noktadan sapmaya programlanmıştır.

Belirsizliği kavramak, garipliği hissetmek yeteneği gibi tüm dillerde yer alan deyimler olmasaydı, anlamdaki kontrpuan katmanlarını asla tanıyamaz ve tüm zamanımızı taş duvarların üstünde oturarak güneşe bakmakla geçirebilirdik. Kuşkusuz, her geçen gün, alfabenin kullanımına yararlı olacak birtakım şeylere sahip olabilir, ufak tefek bir konuşma yeteneğine ulaşabilirdik, ama kelimeleri geliştirerek, müzikte Bach'ın ulaştığı düzeye çıkamazdık herhalde. İnsan dilinin büyük olan tarafı, bizim önümüzdeki işe yapışıp kalmamıza engel oluşundadır.

KIRLARDA ÖLÜM

Şehirlerin civarındaki çevre yollarında gördüğümüz ölü hayvanların hemen hepsi köpekler, birazı da kedilerdir. Ölümün kırlardaki şekil ve rengi gariptir; buradakiler vahşi yaratıklardır. Bir arabanın penceresinden görülen bu parçacıklar, sincap, porsuk, kokarca, tarla faresi, yılan ve bazen de bir geyiğin geride kalan artıklarıdır.

Bu her zaman, kısmen anlatılamaz bir şaşkınlık ve ani bir acıma dalgasının yanısıra, insanda tuhaf bir şok etkisi yapar. Bir hayvanın yol üstünde ölü olarak yattığını görmek en azından sersemletici bir şeydir. İşin rezilce yanı yalnızca ölüm yeri değildir; herhangi bir yerde ölümün böyle açıkça gözler önüne serilmesindeki yakışıksızlıktır. Kırlarda hayvan ölüleri görmeyi beklemezsiniz. Yalnız başlarına ve bir yerlere gizlenmiş olarak ölmek hayvanların yapılarındadır. Onları yolun üstünde yatar görmek ters bir şeydir; onları herhangi bir yerde bu şekilde görmek haksızlıktır.

Dünyadaki her şey ölür, fakat bizim bunun hakkında bildiğimiz yalnızca soyut bir şeydir. Eğer bir tepenin kenarındaki çayırlıkta durur da, etrafa dikkatle bakacak olursanız, gözünüze çarpacak olan hemen her şey bir ölüm işlemidir ve hemen bütün o şeyler sizden çok daha önce ölecektir. Eğer gözlerimizin önünde sürekli bir yenileme ve yer değiştirme durumu yer almamış olsaydı, ayağımızın altındaki her yer taş ve kuma dönüşürdü.

Bazı yaratıklar vardır ki, hiç de ölüyor görün-

mezler; onlar yalnızca kendi nesilleri içinde tümüyle gözden kaybolurlar. Tek hücreler böyledir. Hücre bir iken iki olur, sonra dört ve böylece bir süre sonra son iz de kaybolur. Bu, ölüm olarak görülemez; mutasyona set çeken gelecek nesiller, aslında tekrar tekrar yaşamakta olan ilk hücrelerdir. Sümüksü mantarın geçirdiği evreler ölüm kadar kesin görünür, fakat ağır ağır ilerleyen ve gelişen gövdesiyle daha sonraki kabuksuz sümüklüböcek, gelişen bir hayvanın yalnızca ölümlü bir dokusudur; yüzer amipler bu organı, kendilerini çoğaltmak amacıyla kolektif olarak kullanırlar.

Söylendiğine göre, yeryüzünde herhangi bir anda mevcut olan milyarlarca ve milyarlarca böcekten pek çoğunun ömrü, bizim standartlarımıza göre çok kısadır. Yapılan tahminlere göre, yukarılara doğru binlerce metre yükselen atmosferin ılıman tabakalarının her kilometrekaresinde, tıpkı denizdeki planktonlar gibi sürüklenen çeşitli türden 25 milyon böcek havada asılı bulunmaktadır. Bunlar sürekli olarak ölmektedir; bazıları yenmekte, tonlarcası dünyanın dört bir yanına yollarından ayrılıp düşmekte, gözle görülmez şekilde bir çözülmeye uğrayarak ölmektedir.

Bütün kuş nüfusundaki ölümün muazzam sayısı konusunda kesin bir yargıya varacak kadar kuş ölüsünü kim görür? Ölü bir kuş, onun beklenmedik bir canlı kuştan çok daha şaşırtıcı, insan zihninde, birşeylerin yolunda gitmediğinin kesin kanıtını yerleştiren uyumsuz bir durumdur. Kuşlar bir şeylerin arkasında, bir şeylerin altında ölür, ama asla uçarken değil.

Hayvanlarda, yalnız başlarına ve gizli olarak ölme konusunda bir içgüdünün var olduğu görülmektedir. Onların en irileri ve en dikkat çekicileri bile zamanla gizlenmenin yollarını bulur. Eğer bir fil yanlış adımlar sonucu açık bir alanda ölür kalırsa, sürü onu yalnız bırakmayacaktır; onun vücudunu kaldırarak oradan oraya dolaşacaklar, sonunda neden

uygun görüldüğü açıklanamayan bir yere bırakacaklardır. Filler açık arazide bir filin iskeletiyle karşılaştıklarında, kemiklerin her birini metodlu bir şekilde toplar ve ciddi bir tören havasında çevredeki dönümlerce toprağa bunları dağıtır.

Bu bir doğa mucizesidir. Tüm zaman boyunca yeryüzündeki yaşamın hepsi ölürken, aynı sayıda yaşam her sabah, her ilkbahar gözlerimizi kamaştırır. Bizim onunla ilgili olarak tüm gördüğümüz ise, kırık bir ağaç gövdesi, Ekim ayında yazlık evin döşemesinde çabalayan bir sinek ve oto yolu üstündeki kalıntılardır. Tüm yaşamımı arka bahçemdeki sincaplara hayret ederek geçirdim; yıl boyunca her yerde olmalarına karşın bir tane olsun ölü sincap görmedim.

Sanırım bu yerinde bir şeydir. Eğer dünya başka türlü olsaydı ve tüm ölümler ortalıkta meydana gelip de ölüler görünseydi, biz onu kafamızdan asla çıkaramazdık. Bizler zamanın çoğunda ölümü unutabiliyor ya da onu her nedense sakınılabilecek bir kaza olarak düşünüyoruz. Fakat bu, ölüm olgusunu gerçekte olduğundan daha kuraldışı ve kendimiz işin içine girdiğimizde daha zor hale sokuyor.

Biz, elimizden geldiğince dışımızdaki doğaya uymaya çalışıyoruz. Ölüm ilanları bizlere ölmekte olduğumuzun haberini verirken, sayfanın karşı tarafında daha hoş basılmış doğum ilanları yer alarak, bize yerlerimizin değişmekte olduğunu duyuruyor, fakat bizler onun ölçütlerindeki büyüklüğü bir türlü kavrayamıyoruz. Yeryüzünde bizden 3 milyar var ve bu 3 milyar, bu hayat süresi içinde belli bir programa göre ölmelidir. Her yıl içimizden yaklaşık 50 milyon kişinin katıldığı bu alabildiğine büyük ölüm oranı oldukça bir gizlilik gösterir. Bizler gerçekte, yalnızca evlerimizdeki veya arkadaşlarımız arasındaki ölümleri bilebiliriz. Bizim zihinlerimizde her şeyden ayrı olan bu olayları biz, olağanüstü, anormal, saldırı sonucu olarak kabul ederiz. Kendi ölümümüzden alçak sesle söz ederiz; ölüm sanki yalnızca kaza, hastalık

veya bir saldırı sonucu meydana gelirmiş gibi sakınılabilinecek bir olay olarak görür ve ürküntüye kapılırız. Törenlere çelenkler gönderir, keder duyar, gerideki 3 milyarın da aynı programa dahil olduğunu fark etmeksizin merasim içinde kemikleri serpiştiririz. Tüm bu et, kemik ve bilinç kütlesi, ölümlü varlıklar farkına bile varmadan toprak tarafından emilip kaybolacak.

Yarım yüzyıla kalmadan, yerimizi alacakların sayısı şimdikinin iki katından fazla olacak. Böylesine bir çokluğun ölmekte oluşunu gizli tutmaya nasıl devam edebileceğimizi görmek zordur. Ölümün bir bela, rezilce bir şey, garip ya da sakınılabilir olduğu kavramından vazgeçmemiz gerekecek. Sistemin gerisi içindeki yaşam devresi ve bizim bu sistemle ilişkimiz hakkında daha fazla şeyler öğrenmeye ihtiyaç duyacağız. Yaşamaya başlayan her şeyin ölenlerle hücre hücre trampada bulunduğu görülüyor. Bu olaydaki senkronizasyonu tanımak ve tek başına gitmediğimizi bilmek biraz rahatlatıcı olabilirdi.

Bilimin, insan davranışlarının bir açıklaması olarak temelde taşıdığı vahşilik genellikle fark edilmez. Biz ondan yeni yeni değer taşıyan şeyler elde ettikçe, daha iyi bir kontrola, daha çok verimliliğe, daha az belirsizliğe ihtiyacı olan kesimler keşfetmeye başlarız. Bunun için daha az bir bedel ödemek, paramızı, sağlam bir yatırımda olduğu gibi daha iyi değerlendirmek isteriz. Washington'daki planlayıcılar bunda yardımcı olmaya çalışıyorlar ve başta biyomedikal alan olmak üzere her dalda bilimin merkezi organizasyonu için yeni programlar hazırlanıyor.

Burada düşünmeye gerek var. Bilimsel davranışın en iyi şartlarla işleyişinde, hemen hemen yönetilemez bir mekanizma mevcuttur ve bu gözden uzak tutulmamalıdır.

Problemlerin zor ve karmaşık olduğu, ayrıca gerçeğin de henüz ortaya çıkmadığı zamanlarda karşılaşılan güçlükler daha da göze çarpıcıdır. Bu türden sorunların çözümüne, bilimin tümüyle şaşkın durumda olduğu başlangıçtaki anaforlu bölgelerden çekilip çıkarılmasından önce ulaşılamaz. Bu nedenle söz konusu işle uğraşan laboratuvarlarda planlanması gereken, tamamen tahmin edilemez durumdaki şeyler olmalıdır. Eğer bu, merkezden örgütlenirse sistemin, asıl olarak inançsızlığı ortaya çıkarmaya ve sürprizleri kutlamaya yönelik olması gerekir.

Ayrıca, bilimsel girişimin tümü öylesine düzenlenmelidir ki, değişik insanların zihinlerindeki farklı tasarı ve hayaller bir noktada toplanabilsin; buysa

sistematik bir işten ziyade, bir tür oyundur; bilim alanında iyi fikirler olarak tanımlanıp önem verilen rastlantısal sezgilerin ve kavramların anlaşılmaz şekilde bir araya gelişidir.

Zor nitelikteki bilimin en esrarengiz yanı, onun izlediği yoldur. Sıradan olmayışlık, kimsenin uyacağını tahmin etmediği şeylerin birbirine uydurulması; bunlar, günlük işlerin yalnızca ayrıntıları, işlemin metodlarıdır. Bunlar ilginçtir, fakat hepimizin böylesine bir zorunluluk altında yapmaya giriştiğimiz şeylerin ardındaki asıl sır kadar büyüleyici değildir.

Sanat da dahil olmak üzere herhangi bir insan uğraşı bilmiyorum ki, insanlar böylesine kendilerini versinler, güç ve kaynaklarını böylesine zorlasınlar.

Çalışmakta olan bilim adamları, genetik talimatları izleyen yaratıklara benzerler; ta derinlere yerleşmiş insan içgüdülerinin etkisinde gibidirler. Ciddi ve ağırbaşlı görünme çabalarına rağmen, vahşi bir oyuna dalmış genç hayvanları andırırlar. Bir cevaba yaklaştıklarında saçları havaya dikilir, terlerler, adeta kendi adrenalinlerinde yüzerler. Cevabı yakalamak, onu bir an önce elde etmek, onlar için beslenmek, çoğalmak veya kendilerini değişik ögelere karşı korumaktan çok daha güçlü bir dürtüdür.

Bu bazen yalnız başına sürdürülen bir uğraş gibi görünür, fakat bir insan davranışı olması nedeniyle aslında bunun tam aksidir. Onun kadar sosyal, toplumsal ve kendi içinde birbiriyle bağlantılı bir şey yoktur. Bilimin etken bir alanı, devasa boyutlarda zeki bir karınca yuvası gibidir; bireyler, zihinlerin oluşturduğu kütle içinde hemen neredeyse gözden kaybolmuş olarak birbirlerine takılıp sendelerlerken, bilgileri de ışık hızıyla bir yandan öte yana taşırlar. Öyle özel tür bilgiler vardır ki, bunlar kemotaktik bir görünüm sunarlar. Bir iz ele geçirildiğinde, ensenin gerisindeki alıcılar titreşmeye başlarlar, hareket yeteneğine sahip zihinler sürprizin oluşturduğu bir yokuşu uçarcasına tırmanarak, kaynağın çevre-

sinde büyük bir toplantı oluştururlar. Zekânın bir istilası ve bir heyecan fırtınasıdır bu.

Bu manzaraya dokunmamalıdır. Zihinlerin kolektif bir karmaşa gösterdiği, bilgi parçacıklarının etrafa savrulduğu, koptuğu, çözüldüğü, yeniden birleştiği, yutulduğu, tıpkı bir kovanın rahatsız edilmiş bölümündeki arılarda olduğu gibi, hareketlerin tümüyle rasgelelik ve heyecan sergilediği bir kaosun tam ortasından birdenbire, yavaş bir müzik cümlesinin saflığıyla, doğa hakkındaki tek ve yeni bir gerçek parçası ortaya çıkar.

Kısacası, yürümektedir bu iş. İnsanlığın yüzyıllar boyunca bir arada çalışarak yapmayı öğrendiği en güçlü ve üretken şey olup, avcılık, çiftçilik, balıkçılık, katedral inşası ve para kazanma gibi şeylerden çok daha etkin bir nitelik taşır.

Bence içgüdüsel bir davranıştır bu ve nasıl işlediğini ben anlayamıyorum. Önceden belirli bir biçimde düzenlenemez; zihinler düzgün sıralar halinde bir araya getirilerek, basılı kâğıtlarla onlara talimat verilemez. Merkezî komiteler tarafından zihinlerce meydana getirilmiş parçaları birbirine uydursun diye her dimağa şu veya bu parçayı yapması talimatını veremezsiniz. İşleyişi bu şekilde değildir.

Gerekli olan, işin havasının yerinde olmasıdır. Eğer bir arının bal yapmasını istiyorsanız, güneşin yaptığı yolculuk ya da karbonhidrat kimyasıyla ilgili protokoller hazırlamanıza gerek yoktur; onu diğer arılarla bir araya koyarsınız (bunu çabucak yaparsanız iyi olur, çünkü arılar tek başlarına uzun süre canlı kalamazlar) ve kovanın etrafındaki genel ortamı mümkün olduğunca düzenlersiniz. Eğer işin havası doğru verilmişse, bilim tıpkı saf bal gibi zamanı gelince ortaya çıkacaktır.

Bu faaliyette saldırıya benzer bir şey vardır, fakat saldırgan davranışların diğer şekillerinden, buradaki amacın herhangi bir şekilde «tahrip» olmayışıyla ayrılır. İşleyişi sırasındaki görünümü ve uyan-

dırdığı duygu bir saldırmayı andırır: Onu yakala, aç, ortaya çıkar, sıkı sıkıya yapış, o benimdir! İlkel şekilde bir av kovalamaya benzer bu, ama sonunda bundan zarar görecek hiçbir şey yoktur. Olsa olsa sonunda yorgunluk belirten bir iç çekişi duyulacaktır. Fakat sonra, eğer «hava» yerindeyse ve bilim yolunda gidiyorsa bu iç çekiş birdenbire kesilir, yeni bir sorunun haykırışı duyulur ve o vahşi, paldır küldür işlem kontroldan uzak olarak her tarafta yeniden başlar.

DOĞAL İNSAN

Sosyal bilimciler, özellikle iktisatçılar, sonuçlar huzurumuzu kaçırsa bile, bu günlerde ekoloji ve çevreyle yakından ilgileniyorlar. Yarar-zarar analizlerinin göllerde, çayırlarda, iri deniz kuşlarının yuvalarında, hatta tüm okyanuslarda düzgün bir şekilde sürdürebileceğini öğrenmek insana aykırı geliyor. Çevreyle ilgili, bazen zorlu olan seçeneklere karşı koymak oldukça güçtür, fakat işin maliyeti böylesine görünür durumdayken bu güçlük daha da artıyor. Hatta yeni deyim de rahatsız edici: Çoğul bir kelime olan «environments» (çeyrek)in taşıdığı anlam, bir pazar yerinde olduğu gibi seçilecek, ayrılacak ve haklarında fikir belirtilecek pek çok seçeneğin varlığını ortaya koyuyor, bu da insanın cesaretini kırıyor. Bu tür bir çalışma için iktisatçıların sakin bir kafa ve kalbe ihtiyaçları vardır, onlar buzlu, sık sık da kaygan ifadeli yazılar yazmalıdır.

Yeryüzündeki yaşamın kontroluna ne derecede karışmış olduğumuz konusu pek çoğumuz için daha yeni gün ışığına çıkmaktadır ve bunun anlamı da insan düşüncesinde bir başka devrim demektir.

Bu kolayca olmayacak. Biz doğa hakkında ne düşündüğümüze karar vermeye çalışırken, aynı konuda sonuçsuz devrimlerden yeni geçmiş bulunuyoruz. Çok büyük bir komite gibi, bir tür fikir birliğine vardığımızda, her şeyi yeniden düşünmek gerektiğine karar verip durduk ve şimdi de tekrar sil baştan durumundayız.

En eski ve yutulması en kolay fikir, dünyanın,

insanın kişisel malı niteliği taşıdığı, bizlerin istediğimiz gibi yiyip tükettiğimiz, süslediğimiz veya çekip kopardığımız bir park, hayvanat bahçesi, banka kasası ve enerji kaynağı olduğudur. Anladığımız kadarıyla güdülen asıl amaç, insanlığın durumunun iyileşmesidir. Doğa üzerinde egemenlik kurmak ve buna benzer üstünlükler sağlamak ahlaki bir görev ve sosyal bir sorumluluktur.

Son birkaç yıl içinde bu görüş noktasından uzaklaştırıldık ve hata etmiş olduğumuz konusunda genel bir anlaşmaya benzer bir noktaya ulaştık. Ayrıntılar üzerindeki tartışmalar hâlâ sürüyor, fakat hemen her yerde kabul edilmiştir ki bizler, düşündüğümüz gibi doğanın efendileri değiliz; bizler de yapraklar, tatarcıklar veya balıklar kadar, yaşamın geri kalan kesimine bağlıyız. Sistemin parçasıyız. Bunu açıklamanın bir yolu, dünyanın gevşekçe bir bağlanış sonucu oluşmuş küresel bir organizma olduğu, onun tüm işleyen parçalarının ortakyaşarlıkla birbirlerine bağlı bulunduklarıdır. Bu görüşe göre, bizler ne mal sahibiyiz ne de onu çalıştıranlarız; kendimizi olsa olsa, mümkün dünyaların en iyisinde tüm varlık için bir sinir sistemi olarak işlev gören, bilgi elde etmekte uzmanlaşmış, hareket etme yeteneğine sahip dokular olarak görebilirdik.

Bazılarına göre bu görüşte çok fazla bir bağımlılık ögesi bulunmaktadır ve genleri, enzimleri ve organelleri paylaşmamıza karşın onlar bizleri diğer yaşam biçimlerine benzemez, ayrı, nitelik yönünden farklı ve özel türler olarak görmeyi yeğler. Önemi yok, hâlâ temelde yatan fikre göre, efendi olalım ya da olmayalım, içinde yaşadığımız ekolojik sistemle bir ilişkiye girmeksizin kendimize ait bir yaşam ortamı sağlayamayız. Bu fikir, çorak arazilerin bakımı, vahşi yaşamın korunması, doymak bilmez teknolojilerin durdurulması ve «tüm dünyanın» korunması için birtakım hareketleri başlatacak kadar güçlenmiştir.

Fakat şimdi, tam da yeni görüşlerin yerleşir gö-

ründükleri bir sırada bizler, şimdiye kadar karşılaştıklarımızdan daha ürkütücü ve rahatsız edici bir çıkmaza girmiş olabiliriz. Bir anlamda, yeni yola inanmakla birlikte yaşamın gereklerince zorlanarak yeniden geriye dönmemiz gerekecektir. Fakat, duruma bakılırsa, çok geç kalınmış olabilir.

Hoşumuza gitsin ya da gitmesin, gerçekten efendi bizleriz.

Bu, umutsuz bir görünümdür. Bizler, yaşamdaki tüm ailelerin akrabalığı hakkında olabildiğince bol yeni kavramlarla dolu, neredeyse yirmibirinci yüzyıl insanlığından söz ettiğimiz halde, hâlâ ondokuzuncu yüzyıl adamı olarak, doğayı zaptetmek ve uygarlaştırmak için çizmelerimizle onun apaçık çehresi üzerinde yürüyoruz. Kendimizce oluşturulan tepenin altında gözden kaybolmadıkça, bu kontrol işini durduramayız. Eğer dünyanın beyni diye bir şey var olsaydı, bu durum karşısında oynatması gerekirdi.

Gerçek olan, bizim rüyalarımızda görebileceğimizden daha fazla işe karışmamızdır. Gerçekte bizlerin oturup da, yeryüzündeki yaşamı en iyi şekilde nasıl koruyacağımız konusunda ciddi tasalara kapılmamız, işe karıştığımızın en kesin ölçüsüdür. Bizi bu yöne çeken insanın kendini beğenmişliği değil, doğal olayların en doğal sonucudur. Bizim gelişmemiz bu yolda oldu, böyle büyüdük, bizim türümüz böyle.

Biz, acı veren ve arzulanmayan bir şekilde doğanın ta kendisi olduk. Yeryüzünün tüm yüzeyinde yeni bir ur gibi büyür, yayılırken, yaşamın bütün diğer türlerine dokunup, onları etkiledik, kendimizi onlarla bütünleştirdik. Yeryüzü bizler tarafından beslenerek riske giriyor. Bizler şimdi çevremizdeki egemen özelliğiz. Büyük yeryüzü metazoaları olan insanlar; hücrelerinde yerleşmiş olan mikropsu simbiyonların (ortakyaşarların) enerjisiyle ateş alan, zar dokularının ilk oluşumuna kadar uzanan nükleik asit şeritlerinden talimat sağlayan, aslında dünyadaki diğer tüm nöronların eşi olan nöronlar sayesinde bilgi elde eden,

mastodon ve likenlerin yapılarını paylaşan, güneşten yararlanan insanlar; şimdi iyi ya da kötü, bunun devamını sağlamak sorumluluğu altındadır.

Aslında gerçek yol bu mudur? Bildiğimiz gibi öteki de olabilirdi. Belki de istila edilen, boyun eğdirilen ve kullanılmakta olanlar bizleriz.

Denizdeki bazı hayvanlar kısmen hayvan, kısmen bitki olarak yaşamlarını sürdürürler. Onlar algleri yutarak kendilerini tüm ortaklığın yaşamı için hayati önemdeki karmaşık bitkisel dokular haline getirirler. Şunu ileri sürüyorum ki, eğer dev bir deniz kabuklusu daha gelişmiş bir zihin yapısına sahip olsaydı, bitkilerle o şekilde birleşerek, yeşil hücreleri esir alarak, fotosentezden yararlanarak bitki dünyasının başına neler getirmekte olduğunu görüp korku dolu anlar yaşayacaktı. Fakat bitki hücrelerinin görüşü farklı olacaktı: O kabukluyu en geniş şekliyle ele geçirmek, aynı zamanda onun dokusundaki minicik mercekleri kendi yararları için güneş ışığını odaklaştırmada kullanmaları demek olacaktı; belki algler kabukluların dünyasına kolektif olarak bir şeyler yaparken, başlarına neler gelebileceği hakkında kötü anlar geçirmişlerdir.

Şansımız varsa, bizim durumumuz daha büyük bir ölçekte buna benzer olabilir. Bizim gibi birilerinin gerekli olduğu özel bir evrede bulunuyor olabilir dünya; bir süre olsun enerji getirip götürmek, yeni simbiyotik düzenlemelerle ilgilenmek, gelecekteki bir dönem için bilgi depolamak, bazı süslemeler yapmak, hatta güneş sistemi çevresinde tohumlar taşımak gibi işler için, bizlere gereksinim olan bir evre. Yeryüzünün ayak işlerini yapan bizlere.

Eğer fikrimi sorsalardı, temelde dünyaya uymayan bir yaratık haline gelmektense, bu rolü tercih ederdim. Eğer bizler kendimizi gerçekten doğanın ayrılmaz ögeleri olarak görüyorsak, bunun anlamı birbirimize karşı olan davranışlarımızda bazı temel değişikliklerin yapılması demek olacaktır. Mutlaka çev-

remizle en geniş şekilde ilgilenecektik. Kendimizde, doğanın tüm belirtilerinden ayrı olarak fark ettiğimiz sürpriz ve haz kaynaklarını keşfedecektik. Kimbilir, belki de biyolojideki yüksek düzeyde uzmanlaşmaya her zaman eşlik eden kırılganlık ve incinebilirliği görüp, bizlerin değerli ve tehlikeye maruz türler olarak korunmamız için hareketler bile başlatılabilirdi. Sonuçta, hiç kaybetmezdik.

IK'ler

Kuzey Uganda'nın dağlık vadilerinde önceleri göçebe avcılar ve toplayıcılar olarak yaşayan küçük İk Kabilesi, merhametsiz ve yüreksiz insanlığın kaderi konusunda gerçek bir sembol olarak ün kazanmıştır. Onların başına kendileri için kesin felaket demek olan iki olay geldi: Hükümet bir ulusal park yapmayı kararlaştırdı, böylece onlar yasa tarafından, vadilerdeki avcılığı bırakmak ve tepe eteklerindeki verimsiz topraklarda çiftçilik yapmak için zorlandılar; daha sonra kendileri hakkında bir kitap yazan ve aralarında bulunduğu iki yıl boyunca onlardan nefret eden bir antropolog tarafından ziyaret edildiler. Bu kitabın verdiği mesaj, İklerin geleneksel kültürlerinden sökülüp koparılmalarına karşılık olarak artık geri dönülmez şekilde çözülmüş, vahşi, bencil ve sevimsiz yaratıklar koleksiyonu haline geldikleriydi. Ne var ki bu, bizlerin de iç yapılarında var olan bir şeydir ve toplumumuzun yapısı tümüyle menteşelerinden çıktığında hepimiz İklere benzeyeceğiz.

Tartışma kuşkusuz, insanın özüyle ilgili bazı sanı ve tahminlere dayanmaktadır, böylece ister istemez spekülatiftir. Baştan kabul etmelisiniz ki, aslında insan kötüdür, yalnızca kendini düşünür, sevgi ve acıma gibi yücelikler göstermesi yalnızca sonradan öğrenilmiş âdetlerdir. Eğer bu görüşü kabul ederseniz, İklerin öyküsü, bunu doğrulamakta kullanılabilir. Bu insanlar küçük ve sıkışık köylerde bir arada yaşıyor görünmektedirler, ama aslında onlar birbirlerine belirli hiçbir faydaları olmayan, tek başlarına, ilişkisiz

bireylerdir. Yalnızca sinirli isteklerde ve soğuk redlerde bulunmak için konuşurlar. Hiçbir şeyi paylaşmazlar. Asla şarkı söylemezler. Çocukları, daha yürüyebilecek duruma gelir gelmez yiyecek araştırmaya yollarlar. Yaşlıları ölüm terk ederler, yiyecek arayan çocuklar, çaresiz durumdaki ihtiyarların ağzındakileri kaparlar. Aşağılık bir toplumdur bu.

Çoğalma aşksız, hatta rasgeledir. Birbirlerinin kapı eşiklerine pislerler. Komşularındaki bahtsızlık işaretlerini gözler, sonra da buna yalnızca gülerler. Bu kadar kötü şansa sahip oldukları halde, çok güldükleri kitapta yazılıdır. Bunu özellikle iğrenç bulan (insan, satırlardan bilim adamının da dünyanın en şanslı adamı olmadığını hisseder) antropoloğa bile birkaç kez gülmüşlerdir. Daha da kötüsü, onu aileden kabul etmişler, yiyeceğini kapmışlar, kapısına pislemişler, hoşnutsuzlukla ona bağırmışlardır. Kısaca, kendisine iki kötü yıl geçirtmişlerdir.

Kasvetli bir kitaptır bu. Eğer onun ileri sürdüğü gibi her birimizin ta içinde yalnızca İklik varsa, bizim insanlık adına asılacağımız tek umut, toplumumuzun yapısını sonsuza kadar düzeltmek olacaktır ve bu yapı öylesine çabuk ve tüm olarak değişmektedir ki, bağlantı yerlerini bulamayabiliriz. Bu arada terk edilir, yalnız başımıza bırakılırsak, tek başına yaşayan hayvanların o hep aynı sevinçsiz, coşkudan uzak koyu yalnızlığına düşeceğiz demektir.

Fakat bu çok dar bir görüş olabilir. Tek kelimeyle, İkler olağanüstü bir durum olup, tümüyle şaşırtıcıdırlar. Antlopolog onlar gibilerini asla görmemiştir, ben de görmedim. Onları, yalnızca insanlığın genel özüne ait örnekler olarak düşünseydiniz o zaman daha tanınabilir olurlardı. Halbuki onlar gariptirler, anormaldirler. Kendi payıma ben garip, zor, sinirli, bencil kişiler tanıyorum, fakat gerçekten ve sürekli olarak iğrenç herhangi bir kişiye tüm hayatım boyunca rastlamadım. İkler insana, daha çok anormallik, hastalık gibi geliyor.

Bunu kabul edemem. İklerin sosyal âdetlerin ortaya koyduğu, açıkladığı, yalnızlığa itilmiş insanın temsilcileri olduğuna inanmıyorum. Onların davranışlarının olağan dışı olduğuna, burada bir şey bulunduğuna inanıyorum. Bu, aralıksız ve zorunlu iğrençlik; karmaşık bir tür törendir. Onlar bu şekilde hareket etmeyi öğrenmiş olmalılar; yaptıkları da bunu kopye etmek oluyor.

Bu durumda bir teorim var. İkler çıldırmıştır.

Tek başına, yıkılmış bir kültürün harabeleri arasında yaşayan İk, kendisi için yeni bir savunma oluşturmuştur. Eğer işlemeyen bir toplumda yaşıyorsanız, kendinize ait bir şeyi yürürlüğe koyabilirsiniz ve İklerin yaptıkları da budur. Her İk bir grup, tek insanlı bir kabile bir seçim bölgesi olmuştur.

Şimdi her şey yerli yerine oturuyor. Öyle görünmelerinin nedeni budur ve sonuç olarak bunlar bizim için hayal meyal de olsa tanıdık şeylerdir. Bu herhangi büyüklükteki bir komiteden, milletlere kadar uzanan grupların kesinlikle davranış biçimidir. Kuşkusuz yine bu, evrimin gerisinde kalmış insanlığın bir görünümüdür ve İk'in o kadar ilkel görünmesinin nedeni buradadır. Sınırsız bencilliğinin ve herhangi bir şey verme yeteneğine sahip olmayışının önemi yoktur; o başarılı bir komitedir. Kulübesinin kapısında durup da yaygaracı bir şekilde etrafa hakaret yağdırırken, diğer şehre hitap etmekte olan bir şehirdir o.

Şehirlerin hepsi İk karakterine sahiptir. Kendilerinin veya başkasının kapı eşiğini —nehirleri, gölleri— pisletirler. Çöplerini oraya bırakırlar. Tüm komşu şehirlerden nefret ederler, onlara hiçbir şey vermezler. Hatta yaşlıları gözden uzak tutmak için birtakım kurumlar meydana getirirler.

Milletlerin de hemen hepsi İk benzeridir. İklerin tanıdık görünmelerine şaşmamalı. Sınırsız bir oburluk, aç gözlülük, acımasızlık ve sorumsuzluk konusunda bir milletle yarışabilecek hiçbir şey yoktur.

Milletler yasa gereği tek başına, kendine dönük, içlerine çekilmiş olgulardır. Ülkeler arasında sevgi diye bir şey yoktur ve iki millet birbirlerine hiçbir zaman âşık olmamıştır. Kapı eşiklerinden birbirlerine haykırır, tüm okyanusları pislik içinde bırakır, başkalarının yiyeceklerini ellerinden kapar, nefret sayesinde varlıklarını sürdürür, ötekilerin bahtsızlığından haz duyar, onların ölümlerini kutlar, diğerlerinin ölümleriyle yaşarlar.

Bu böyle; artık o kitap yüzünden üzüntü duymaktan vazgeçeceğim. İnsanın merkezinde seyrek de olsa bir zalimliğin yer aldığı anlamına gelmiyor. Adam haklı. Onun söylediği yalnızca, bizlerin toplu halde olduğumuzda insan olarak kalabilmeyi öğrenmediğimiz, bunu hep bildiğimiz halde bu konuda kaygılanmaya asla yeteri kadar zaman ayırmadığımızdır. İk ise umutsuzluğa gömülü olarak bu başarısızlık rolünü sergilemektedir ve belki de bunu daha yakından incelememiz gerekirdi. Milletler düşünmekten çok korkarlar, fakat bu insanlar üzerinde gözlem yaparak bazı şeyler öğrenebilirdik.

BİLGİSAYARLAR

Neredeyse insan niteliğinde bilgisayarlar yapabilirsiniz. Bir anlamda insanüstüdürler; hemen hepimizi satrançta yenebilir, tüm telefon rehberini bir bakışta hafızalarına yerleştirebilir, belli bir müzik besteleyip, anlamları pek açık olmayan şiirler yazabilir, kalp hastalıklarını teşhis edebilir, büyük partiler için özel davet kartları gönderebilir, hatta geçici olarak çıldırabilirler. Henüz hiç kimse zor bir problemin karşısında çift dimağ oluşturacak ya da kahkahadan kırılacak bir bilgisayar programlamamıştır, fakat bu olabilir. Er ya da geç, madenden yapılma gerçek insan bilgisayarlar vızıldayıp tıkırdayarak, dergiler okuyup oy verebilen, düşünebilen zeki kabinler olarak ortaya çıkacaklardır.

Evet bu olabilir, fakat herhalde bir süre için değil. Balinalar gibi ortadan kaybolup gitmemek için bilgisayar programı niteliğinden varlıklarımızı saklayıp koruyacak barınaklar ve yerler düzenlemeye başlamadan, rahatlatıcı bir düşünce koyalım ortaya.

Teknoloji, bizlerin insan olarak tanımlayacağı, her şeyi yapabilecek nitelikte ve büyüklüğü Teksas kadar olan bir makineyi yaptığı zaman bile, o en iyimser bir görüşle tek bir birey olacaktır. Bu, hiçbir şey değildir aslında. Bizim yaptıklarımızı yapması için, üç milyar adet olması gerekir bunlardan. Bunların hepsinin bizler gibi ince ve karmaşık şekilde birbirlerine bağlanmış olmaları, karşılıklı iletişimde bulunmaları, durmaksızın konuşup dinlemeleri gerekecektir. Eğer böyle olmazsalar artık hiç de insan gibi

olmayacaklardır. Sanırım önümüzdeki uzunca bir süre için emniyetteyiz.

Kolektif davranışımızda yatar bizim gizemli yanımız. Kendimize benzer makineler yapmayı, bu olguyu anlayıncaya kadar başaramayacağız ve buna yaklaşmış bile değiliz. Bizim tüm bildiğimiz şu olgudur; hepimiz zamanımızı, birbirimize mesajlar göndermek, konuşmak ve aynı zamanda dinleme çabası göstermek, bilgi değişiminde bulunmakla geçiririz. Bu, bizim en ivedi biyolojik işlevimiz olarak göze çarpar; yaşamımız boyunca yaptığımız iş budur. Sona ulaştığımız zaman herbirimiz, pek çoğu anlaşılmaz olmakla birlikte herhangi bir bilgisayarı bitkin düşürecek kadar afallatıcı miktarda bir şeyler depolamışızdır ve bizler, genel olarak içeri aldığımızdan daha çok dışarı vermeyi başarırız. Bilgi enerji kaynağımızdır; biz onunla dürtüye uğrarız. O yalnız başına muazzam bir girişim, bir tür enerji sistemi olmuştur. Sayıları üç milyar olan bizler, telefonlar, radyolar, televizyonlar, uçaklar, uydular, kamu iletişim sistemlerinin şamataları, gazeteler, dergiler ve üzerlerine sözlerin çiziktirilmiş olduğu yükseklerden inme bildirilerle birbirimize bağlıyız. Bizler, dünyanın etrafını çevreleyen bir şebeke, bir devre halini alıyoruz. Bunu sürdürecek olursak, tüm bilgisayarları sona erdiren, dünyadaki tüm düşünceleri kendi içinde eritip birleştirebilen bir bilgisayar olacağız.

Zaten, iki yanlı, kapalı bir konuşma bulunmamaktadır. Bugün öğleden sonra söylediğiniz bir söz yarından önce şehre, salı gününden önce de dünyanın her tarafına giderek ışık hızına yaklaşan bir şekilde yayılacak, bu arada değişikliğe uğrayıp yeni ve beklenmedik mesajların şekline bürünecek, sonunda alabildiğine komik bir Macar şakası, para borsasında bir dalgalanma, bir şiir ya da Brezilya'daki birinin konuşması sırasındaki uzun bir duraklama olarak ortaya çıkacaktır.

Bizler, gerçi gizlilik taşıyor gibi görünse de muh-

temelen diğer türlere göre çok daha fazla kolektif düşünüşte bulunuyoruz. Bu yeteneği açıkça kabul etmeyiz ve böcekler kadar ünlü olmasak bile, yaptığımız budur. Hiç çaba göstermeden, üzerinde bir an olsun düşünmeksizin dilimizi, müziğimizi, davranışlarımızı, ahlakî değerlerimizi, eğlencelerimizi hatta giyeceklerimizi tüm dünyada bir yıl içinde değiştirebiliriz. Bunu, herhangi bir genel anlaşmaya varmaksızın veya bir oylamada bulunmaksızın yapıyor görünürüz. Yalnızca yolumuzu düşünür, etrafımıza bilgi aktarır, sanat biçimindeki kodları karşılıklı trampa eder, zihinlerimizde değişiklikler meydana getirir, kendimizi değiştiririz.

Bilgisayarlar bu düzeydeki olanaksızlıklarla baş edemezler ve böyle oluşu da iyidir. Aksi halde, uzun vadeli planlar yapmak amacıyla kendi kontrolumuzu üstlenmek sevdasına kapılırdık, bu da mutlaka sonumuz olurdu. Bunun sonucu, bir bilgisayarın rehberliğiyle hareket eden müthiş zeki ve üstün bilgiye sahip şu veya bu grubun, diyelim ki gelecek 500 yıl içinde insan toplumunun nasıl olması gerektiğine karar vermesi ve bizlerin de buna uygun davranmaya ne şekilde olursa olsun ikna edilmemiz olacaktı. O zaman sosyal evrim gıcırdayarak duracak ve bizler binlerce yıl boyunca bugünkü alışkanlıklarımıza ve davranışlarımıza takılıp kalacaktık.

Bir yönetim olmaksızın kendi yolumuzu çok daha iyi bulur çıkarırız. Gelecek, ilerisi görülebilir ve güvenilir nitelikte herhangi bir aracıya teslim edilemeyecek kadar ilginç ve tehlikelidir. Yanılabilirliğe her zaman ihtiyacımız var bizim. Hepsinden fazlası, birleşmiş zihinlerimizin oluşturacağı tam bir «önceden bilinemezlik» ve kesin bir «ihtimal dışı olma» durumunu korumaya ihtiyacımız var. Geçmişte olduğu gibi ancak bu yol bizim için tüm seçenekleri açık tutabilir.

Şimdi olduğu gibi, tüm bir yüzyılın hiç de düşündüğümüz şekilde geçmediği gerçeğiyle uyanmak

yerine, değişiklikleri daha meydana gelirken fark edebilmek için daha iyi birtakım denetleme metodlarına sahip bulunmak hoş olurdu. Epeyce kuşkum bulunmasına karşın, bilgisayarlar bu alanda yardımcı olarak kullanılabilir. Şehirlerin model taklitlerini yapabilirsiniz, fakat öğreneceğiniz şey, onların mantıkla yapılan analizlerin erişebileceği alan dışında kaldıkları olacaktır; kehanetlerde bulunmak için sağduyuyu kullanacak olursanız, her şey eskisinden de beter duruma gelecektir. Bu ilginçtir, çünkü bir şehir, insanların en sıkışık durumda bulundukları, etkisi ne olursa olsun tüm çabalarını sürdürdükleri bir yerdir. Şehrin kendine ait bir yaşamı olduğu görülür. Eğer nasıl işlediğini anlayamıyorsak, herhalde tüm ayrıntılarıyla insan toplumu konusunda da pek uzağa gidemeyiz.

Şu da var ki, yine de bir yolun olması gerektiğini düşünürsünüz. Biraraya geldiğinde dünya çevresindeki insan zihinlerinin kütlesi, canlı ve tutarlı bir sistem gibi hareket eder. Sorun olan şey, çoğu zaman bilgilerin tek yönlü akışıdır. Bizler, mümkün olduğunca çabuk şekilde bilgileri vermek ihtiyacına saplanmışız; ama bir şeyler alacak duyu mekanizmasına sahip değiliz. İtiraf etmeliyim ki karıncanın zihnine kıyasla insan zihninden fazladan nelerin geçmekte olduğu konusunda bir fikre sahip değilim. Bunun üzerinde düşünmeye başlamak iyi bir hareket noktası olabilirdi.

BİLİMİN PLANLANIŞI

Genellikle, biyolojik bilimlerin tam anlamıyla mükemmel oldukları kabul edilir. Son on yılda çok büyük sayıda yepyeni bilgiler ortaya kondu ve bundan daha fazlası da gelecektir; biyolojik devrim belli ki henüz ilk dönemlerindedir. Bu herkesçe kabul ediliyor. Bunun aksine, aynı süre içinde tıbbın ilerleyişi konusunda kamuoyu, ihtiyatlı, şartlı ve umut-tasa karışımı bir şeydir. O kadar yeni bilgiye rağmen hâlâ çözümü bulunmamış, doyurucu açıklamadan ve doyurucu tedaviden yoksun korkunç hastalıklarla karşı karşıyayız. Niye, diye soruluyor, biyoloji gücüne güç katarak ilerleyip, yaşam işlemini açıklama konusunda yeni ve güçlü teknolojileri en ince detaylarına kadar geliştirdiği halde, mucize yaratacak ilaçların ortaya çıkması bu kadar gecikiyor?

Her şeyi içine alan «biyomedikal» deyimini bilimimiz için kullanmak, hepimizin tek bir araştırma alanı içinde olduğumuzu göstermeyi ne kadar istesek de, işe yaramaz. Molekül biyolojisi ile, sözün gelişi akciğer kanserinin tedavisi arasında hâlâ dikkati çeker bir asimetri bulunmaktadır. Artık şunu dürüstçe kabul edebiliriz: Temel bilimin attığı adım ile, yeni bilgilerin insan problemlerine uygulanışı arasında çok göze çarpan farklılıklar vardır ve bu da açıklamaya gerek gösterir.

Ulusal bilim politikasının acil gereklerinden dolayı, şu an için özellikle canlı bir sorundur bu. Uygulamalı bilimin tıp alanında gecikmekte oluşunu, sistematik planlamadaki bir noksanlığa bağlamak

Washington'da idari bir modadır. «Pratik uygulamaları daha ziyade işletmecilik gözüyle gören yeni bir idare altında hedeflerimize çok daha çabuk ulaşabilirdik» denir ve daha ekonomik bir görüşle, bunun bir ikramiye, bir kâr payı olduğu iddia edilir. Kullanılan yeni deyim, hedefe ulaşmaktır. Daha fazla hedefi olan bir araştırmaya, daha fazla yönü belirgin bilime ihtiyacımız var. Ve temel araştırmalarda az —bayağı az— olabilir. Yeni eğilimin bu olduğu söyleniyor.

Bu görüşteki tek sorun, biyoloji ve tıbba gerçekte olduğundan daha fazla bir tutarlılık ve bağıntılılık tanıyarak, bunlarda kullanılabilir nitelikte çok daha fazla bir bilgi deposu olduğunu sanmasıdır. Gerçek yaşamda biyomedikal bilimler, hastalık mekanizmalarına genel uygulamayı sağlayacak bir düzeye henüz ulaşmamıştır. Bir anlamda biz, yirminci yüzyılın başlarında, o zamanın eşdeğer düzeydeki mühendislik bilgisinden yoksun olarak yeni alanlara doğru ilerleyen fiziksel bilimlere benziyoruz. Doğru dürüst uygulanabilir bir bilimi geliştirmenin sınırlarında bulunmamız mümkündür, ama buna henüz sahip olmadığımız da söylenmelidir. Politika yapanların önlerindeki önemli soru, bunu, doğal bir şekilde kendiliğinden ortaya çıkması için serbest bırakmak gerektiği mi, yoksa yönetim ve paranın etkisiyle bunun daha çabuk düzenlenebileceği mi sorusudur.

Bazı riskler vardır. Zaten bizlere iyice bildik gelen dertlerin daha fazlasını istiyor olabiliriz. Burada, tıbbın profesyonel varoluşunu binlerce yıl içine almış olan bir tuzak bulunmaktadır. Bizim sürekli âdetimiz, en ufak bir şansın, en zayıf bir umudun varlığında bir şeyi ampirik (gözleme ve deneye dayalı) olarak ve arzuyla incelememiz, bir yaklaşım bulunmadığını kendi kendimize defalarca kanıtlamamızdır. Kan al,-mak, müshille bağırsakları boşalttırmak klasik örneklerdir, fakat şaşırtıcı nitelikte ve çok daha yeni örneklere de sahibiz. Şimdiye kadar, teknolojinin bir

ölçüde yerine geçen şeylerle aldatıldık. Bu meselede iyiniyet sahibi olduğumuz su götürmez: Hepimiz, mümkün olduğunca tez —mümkünse bir gecede— uygulayıcı bilim adamları olmaya hasretiz.

Bununla birlikte bazı şeyler gereklidir. Gerçekten önemli uygulama araştırmalarının uygulanabilir hale gelmeleri için ne kadar uzun ve zorlu çalışmalar yapılması gerektiğini herkes unutur. Modern tıbbın çağdaş alandaki büyük başarısı, bakteriyel enfeksiyonu kontrol etmesi ve önlemesidir, ama bunun elimize düşmesi, penisilin ve sülfanomidlerin ortaya çıkmalarıyla olmadı. Bunun başlangıcı geçen yüzyılın son çeyreğindedir ve veremin, kızılın, menenjitin ayrıca diğerlerinin gerçek nedenlerinin belirlenebilmesi için birkaç on yıl süren titiz ve istekli araştırmaların yapılması gerekmiştir. Enerjik, hayal güçleri geniş araştırıcı kuşaklar tüm yaşamlarını sorunlarla harcadılar. Modern tıbbın antibiyotik alanına girmesi için yapılan temel araştırmaların başdöndürücü sayısına göz yumuluyor.

Ne kadar rahatsız ederse etsin şunu kabul etmeliyiz ki, günümüzdeki çözülmemiş hastalıkların; örneğin şizofreni, kanser ya da felç mekanizmalarını kavrama düzeyi, yine hayati önemdeki bilgi parçalarının henüz noksan olduğu 1875 yılındaki bulaşıcı hastalıkların kavranmasıyla karşılaştırılabilir. Eğer o yıllar yaşanmamış olsaydı, bizler yapılacak şeyden çok uzaklarda olabilirdik. Eğer manzara bu veya buna benzer bir şeyse, gelişmeyi hızlandırmanın daha iyi yollarına ilişkin tüm fikirlerin açık görüşlü ve titiz incelemelere tâbi tutulmaları gerekir.

Ulusal bir kapsama sahip planlama ve organizasyonlar, belli ki en gerekli olan şeylerdir. Bunda yabancı bir şey yok: Gerçekten, Ulusal Sağlık Enstitülerinin kuruluşuyla, yirmi yılı aşkın süredir koordineli bir ulusal çabanın içine girmiş bulunuyoruz. Bugünün sorunları, planların belli hedefleri olup olmadığı ya da organizasyonun yeterince sağlam bulunup

bulunmadığındadır. Tüm hedeflerin, nişan alınmak üzere apaçık ortada bulundukları bir durumda, yeni bir araştırma yönetimi sistemine ihtiyacımız var mı?

Böyle bir şey güven verici ve düzenleyici olurdu, bazı önemli hastalık sorunları vardır ki, bunlarla, doğrudan doğruya bir yaklaşımın iş görmekte olduğu ortaya konarak zaten etkili şekilde baş edilmiştir. Çocuk felci bu konuda en parlak örnektir. Üç tane antijen tipi virüs bulunduğu ve bunların doku kültürlerinde fazla miktarda üretilebilecekleri (temel araştırmalar sayesinde!) bir kez öğrenildiğinde bir aşının yapılabileceği de kesinlik kazandı. Bunun kolay bir iş olduğunu veya önceki araştırmalara kıyasla daha az bir çaba gerektirdiğini, daha az karmaşık olduğunu söylemek istemiyoruz; sadece, bu yapılabildi. Deneylerin teknik bir mükemmellikte yapılacağı varsayılırsa, aşı garantiliydi. Bu, uygulamalı bilimin nasıl organize edilmesi gerektiğinin mükemmel bir sergilenişiydi ve bu nedenle, başarıya ulaşmaması bir sürpriz olurdu. Uygulamalı bilimi temel bilimden ayıran öge budur. Farkı belirleyen şey, sürpriz durumudur. Siz bilginin uygulanmasını, hedeflerin yerleştirilmesini, yararlı bir ürün meydana getirilmesini organize ettiğinizde, başlangıçta yüksek düzeyde bir kesinlik beklersiniz. Koyduğunuz kuralların dayandığı gerçeklerin anlam karışıklığından uzak, oldukça somut, katı gerçekler olmaları gerekir. Göze alınacak şey, işi planlama ve çalışanları öyle organize etmektir ki, sonuç kesinlikle önceden beklendiği gibi çıksın. Bunun için de merkezi otoriteye, ince ayrıntılı zamanlama planlarına, hız ve mükemmellik esasına dayanan bir tür ödüllendirme sistemine ihtiyacımız vardır. Fakat başlangıç olarak en çok gerek duyduğumuz şey, kolayca anlaşılır temel gerçeklerdir ki, bunların da temel araştırmalardan doğmuş olmaları gerekir. Başka kaynak yoktur.

Temel araştırma her şey bunun tam tersidir. İşin başında gerekli olan şey, yüksek düzeyde bir belirsiz-

liktir; aksi halde, karşınızdaki sorun herhalde önemli bir şey olmayacaktır. Belirsiz oluşlarıyla tanımlanan gerçeklerin bir listesiyle işe girişirsiniz; genellikle sorun, birbirleriyle ilgisiz bazı bilgi parçalarının aralarında ilişkiler bulunduğunun keşfedilmesinden ibarettir. Kesinlikten daha ziyade, muhtemel durumları hatta salt olasılıkları temel kabul eden deneyleri planlamanız gerekir. Eğer bir deney tam olarak önceden beklendiği gibi çıkıyorsa bu hoş olabilir, ama aynı zamanda bir de sürpriz mevcutsa, işte o büyük bir olaydır. İşin niteliğini, karşılaşılan şaşkınlıkların sıklığıyla ölçebilirsiniz. Sürpriz, ya beklendiği için ortaya çıkabilir (bazı araştırma düzeylerinde % 1'lik bir oran yüksek bir verim olarak kabul edilir), ya da önceki kehanet yanlıştır ve hiç beklenmeyen bir şey ortaya çıkarak durumu karmakarışık eder, problemin görünümünü değiştirir ve yeni bir protokolun hazırlanmasına gerek gösterir. Her iki şekilde de siz kazanırsınız.

Şuna inanıyorum ki, bu tür bir sınıflamaya göre belli başlı hastalıklarımızın bir envanterinin çıkarılması, tahmin edilebilir cevapların kesinlik arzettiği, az sayıda önemli soruyu sergilemiş olacaktı. Göreve girişenlerin, hastalığa yönelmiş araştırmalar konusunda geniş kapsamlı planlar hazırlamaları iyi olurdu, çünkü sorular böylece belirlenip, diğerlerinden ayırdedileceğinden, bu amaçla sürdürülen yöneylem araştırmasının mantığı değer kazanacaktı. Uzmanlar arasında, neyin kesin olduğu ve neyin olmadığı üzerinde pek çok tartışma çıkacaktır; tartışmanın süresi ve şiddeti belirsizliğin ölçümü için belki ayarlanabilir. Ne olursa olsun uygun sorular üzerinde bir kez uyuşulduğunda, uygulamalı bilimin en sistematik metodlarıyla bunlara yaklaşılabilir.

Bununla birlikte, halen beklemekte olan önemli biyomedikal araştırmaların en büyük kısmının temel bilim alanında sürdürüleceği konusunda daha güçlü bir sezgiye sahibim. Bizim tüm belli başlı hastalıkla-

rımızla ilişkisi olan pek çok ilginç gerçek bulunmaktadır ve biyolojinin her alanından pek çok bilgi parçacığı sürekli olarak gelmeye devam ediyor. Yeni bilgi kütlesi henüz şekilsiz, noksan ve bağlantının temel ipliklerinden yoksun olup, her köşede bize yanıltıcı işaretler veriyor ve çıkmaz sokaklarla dolu olarak bir bilmece görünümü arzediyor. Her tarafta büyüleyici fikirler, karşı konulamaz nitelikteki sayısız deney, problemlerin labirentine giren her türden yeni metodlar var. Fakat bir sonraki adım önceden bilinemez durumda ve her sonuç belirsiz. Bu, şaşırtıcı bir dönem, ama çok da iyi bir dönem.

Bu tür bir çalışmanın planlarını düzgün bir şekilde nasıl hazırlayabileceğimizi bilmiyorum, ama sanırım bunun yolunu, geçmişteki yüzlerce yılın karmakarışık kayıtlarını inceleyerek bulabilirdik. Şu veya bu şekilde hata yapmanın yarattığı huzursuz edici durumun, araştırıcılar için normal olduğu havasının oluşturulması gerekir. Tek yolun, insanın engel tanımayan hayal gücünün sırtına binmek olduğu, herhangi bir şeyin ihtimal dışı bulunduğu, hatta olanaksızlığı kabul edilirken bile, onun aynı zamanda gerçek olduğunu tanıyacak özel bir katılığa sahip bulunmanın doğallığı kabul edilmelidir.

Bir işin nasıl gittiğini söylemek için oldukça iyi bir yol, koridorlarda kulak kabartmaktır. Eğer hemen ardından bir kahkahanın yükseldiği, «olacak iş değil!» diye heyecan ifade eden bir haykırış duyarsanız, bilin ki birinin araştırma planı bayağı yolunda gitmektedir.

BİRAZ BİYOMİTOLOJİ

Hayvan masalları dünyasında sınıflandırılmış mitolojik hayvanlar, şöyle bir bakışla saçmalıktan başka bir şey olarak görünmez. Bu düşüncenin nedeni, Batı'nın uygar, bilimsel ve teknolojik toplumunun, insanlığın gelişiminin en göze çarpar kanıtı olması ve bu tür hayallerin üstüne çıkmış bulunmasıdır. Bilmecemsi ve belirsiz roller oynayan eski anekdotlar olarak onların modası geçmiştir ve bizler, masalların dışında canavarlara gerek duymuyoruz. Griffon, Anka Kuşu, Sentor, Sfenks, Mantikor, Ganeşa, Çi-lin ve ötekiler, arasıra görülen kötü rüyalara benzer; biz artık onlardan kurtulduk. Hepimizin görüşü böyle.

Sorun şudur ki, mitler gerçekten de rüya gibidir ve ille de kötü şeyler olmaları gerekmez; ayrıca onlar olmasaydı zor vakit geçirirdik. Onlar sembollerle yüklü olarak, toplum yönünden mitolojinin kendisi kadar elzem, ayrıca bizim kolektif bilinçaltımızın mimarisi için de zorunlu olabilirlerdi. Eğer Lévi-Strauss haklıysa, mitler tıpkı dil gibi, evrensel bir mantık tarafından oluşturulmuş olup, kuşların yuvaları gibi insanlara özgüdür. Öyküler birbirinden farklı görünse de, dünyanın herhangi bir yerinde herhangi bir zamanda bunlardaki altyapı hep aynıdır. Onlar **engramlar** (hatıraların hafızada bıraktıkları iz) gibi genlerimize yerleşmişlerdir. Bu anlamda hayvan öyküleri bize kalan mirasın parçalarıdır.

Tüm bu garip şekilli hayvanların hemen hepsinde temel bir benzerlik vardır. Hepsi biyoloji dışı, fakat aynı **şekilde** biyoloji dışıdır. Bu öyküler

kural olarak, parçaları hayal gücünde oluşturulan, bizim önceden hiç görmediğimiz yaratıklar içermezler. Aksine onlar, çok iyi tanınan hayvanların parçalarından oluşmuşlardır. Yeni ve şaşırtıcı olan şey, onların türlerin karışımı olmalarıdır.

O her zamanki hayvan masallarının 20. yüzyıl zihnine acayip gelişi belki de bu özellikten dolayıdır. Bizim en güçlü öykümüz, evrensel bir mite eşdeğerde olan şey, evrimdir. Onun gerçekliğine, mitlerin ise gerçek olmayışlarına aldırmayın; mit sembolizmle doludur ve onun toplum zihnini etkileme yolu budur. Bizim bu son aydınlanışımızda, masalımsı canavarlar inanılmazın da ötesinde, kötüdür, mevcut olmalarına olanak yoktur, çünkü evrime saldırıda bulunmaktadırlar. Onlar türler değildirler ve türlerin varlığını inkâr etmektedirler.

Anka Kuşu, sıradan bir hayvana en yakın görünümde olup, olgunluk çağında bir kuştur. Gerçekten de, kuşların en süslüsü ve en özenilmişidir. Mitolojide bulunduğu yerler, Mısır, Yunanistan, Ortadoğu ve Avrupa olup, eski Çin'deki kızıl kuşun da tıpkısıdır. Beşyüz yıl kadar gösterişli bir yaşam sürer ve öldüğünde, etrafında yumurtaya benzer bir koza oluşturur. Bunun içinde, sonraları yeni Anka Kuşu haline gelip beşyüz yıl yaşayacak tırtıl şeklinde yeni yaratıklar meydana getirerek küçük parçalara ayrılır. Diğer anlatımlarda ise, ölü kuş alev alarak yanar ve küllerden yeni bir tanesi doğar; fakat tırtıl öyküsü çok eskidir ve kuşkusuz ilk biyologlardan biri tarafından anlatılmıştır.

Hayvanlara ait masallarda o kadar çok melez örneği vardır ki, karmaşık yaşam formlarına duyulan coşkulu inancın eski bir insan fikri ya da buna benzer bir şey olduğunu, kökleri çok derinlerde olan bu inancın bazı tür birleşim şekilleriyle simgeleştirildiğini söyleyebilirsiniz. Onların görünüşleri rahatsız edicidir, kâbus gibidirler, fakat gariptir ki hemen hepsi zararsız ve şans getirici olarak görülürler. Örneğin,

eski Çin'deki Çi-lin, pırıl pırıl parlayan bir geyik gövdesine, harikulade tüylü bir kuyruğa, iki tırnaklı ayaklara ve küçük boynuzlara sahiptir. Çi-lin'i kim görürse ona şans doğardı ve binmek için birini tutabilenin işi işti.

Ganeşa, Hinduların, şişman bir insan vücuduna, dört insan koluna ve sevimli görünüşlü bir fil kafasına sahip en eski ve en bildik tanrılarından biriydi. Ganeşa'ya dua etmek, engellerin etrafını dolaşmanın en çabuk yoluydu.

Kuşkusuz, mitolojik hayvanların tümü de dost değildi, ama en düşman nitelikli olanlar bile bazı sevimli taraflarıyla bunu telafi ediyorlardı. Mantikor'un bir aslan gövdesi, insan yüzü ve ucunda zehirli bir yılan başı bulunan kuyruğu vardır. Kocaman pençeleri ve üç sıra halindeki dişleriyle etrafta dolaşarak av arar, fakat sesi güzel bir gümüş fülütünki gibidir.

Bazı hayvan mitleri, özel dil farkları dışında, çağdaş biyoloji teorisini anımsatmaktadır. Hindistan'daki eski bir fikir, yeryüzündeki ilk yaşam biçimi olarak bir «ilk varlık» varsayımını ileri sürer. Günümüzde ifadesini; (elektrik yüklü) bir yıldırımla metan gazının temasından doğma ilk hücre olan zarla sınırlı nükleik asitin prokaryotik düzenlenişi olarak bulan bu ilk varlık, belirsiz ve belirlenemez bir özelliğe sahip olup, kendini yalnız hissettiğinde şişip genişlemeye başladı, iç yapısını yeniden düzenledi ve sonra ortadan yarılarak birbirine tümüyle eş iki yarı oluşturdu. Bunlardan biri değişerek inek şeklini, öteki de boğa şeklini aldı; bunlar çiftleşti ve sonra yine değişerek kısrak ve aygır oldu; bu şekilde değişimi sürdürerek karıncalara kadar indiler, böylece dünya nüfusu oluştu. Burada aşırı bir basitleştirme ve çağımıza uymayacak kadar fazla kestirmeden bir sonuca varış mevcuttur, ama temel mit meydandadır.

Yılan, mitolojinin ilk dönemlerinde evrenin yaşamının ve yaratılışın sürekliliğinin hep ana sembolü olarak tekrar tekrar ortaya çıkar. M.Ö. 2000 yıllarına

ait bir lövanten adak vazosunun üstünde, yaşamın aslını temsil eden ve birbirlerine sarılarak çiftli bir helezon oluşturan, birbirinin eşi iki büyük yılan bulunmaktadır. Onlar yaşamın ilk kaynağının sarmal parçalarıdır ve harikulade bir uyum oluşturacak şekilde birleşmiştir.

Yine M.S. 300 yıllarından kalma, toprak çömlek üzerine boyalı bir Peru tanrısının çiftlikleri korumaktan sorumlu olduğuna inanılır. Onun saçı yılanlardan meydana gelmiş olup, bunlar örgü şeklinde birbirlerine dolanmıştır ve başı örten kanatlar bulunmaktadır. Bu tanrının yanlarından ve arkasından çeşitli bitkiler büyümekte, ağzından ise bir tür sebzenin çıkmakta olduğu görülmektedir. İnsanda bıraktığı etki bir yabanilik ve düzensizlik olmakla birlikte genelde dostçadır. Aslında bu, birkaç yıl önce **Nature** dergisinde tarif edilen bir tür böceğin, «simbiyofolus»un, hayal gücüne dayalı bir şeklidir; Yeni Gine'nin kuzeydeki dağlarında yaşayan bu böcek, düzinelerle bitkiyle simbiyotik bir yaşam sürdürür: Onun kabuğunun içindeki köşe ve yarıklarda gelişen bu bitkiler, köklerini onun etine daldırarak, küçücük kurtların ve bakterilerin de bu bahçede yer aldıkları tüm ekolojik sisteme katılmış olurlar. Bu böcek, bol şans simgesi olarak da görülebilirdi; yırtıcı hayvanlar ona saldırmazlar, ayrıca rahatsız da edilmez; ya sisteminin oluşturduğu bozuk taddan ya da görünüşünün garipliğinden dolayı başkaları onu yemek istemezler. Ancak 30 milimetre boyundadır, kolayca gözden kaçabilir, ama bir mitin malzemesi vardır onda.

Belki başka adaylar için de etrafa bakmamız gerekirdi. Eskilerinin yerine geçecek yeni hayvan masallarına gerek duyulduğunu ileri sürüyorum. Eğer **mikro-hayvan** öykülerini kabul etmek isterseniz ve benzetişimler arıyorsanız, bu işlevi yerine getirecek şekilde düzenlenmiş birkaç yaratık düşünebilirim.

Her şeyden önce şu **miksotriha paradoksa** vardır. Bu bir protozoadır ve bize 'her şey' hakkında 'her şeyi'

bir seferde anlatır görünür; ama henüz, olması gerektiği kadar ünlü değildir. Onun Siliyası (kirpiğimsi uzantıları) hiç de Siliya olmayıp, spiral yapıda özel varlıklardır ve bunların ana gövdeye bağlandıkları yerde, **miksotrihe** zarı içine gömülmüş oval bir organel bulunur ki, bu bir bakteridir. Aslında o bir hayvan değildir; belki bir topluluk, bir montajdır.

Miksotriha tarafından anlatılan öykü hem herhangi bir mitteki derin anlama, hem de ciddî imalara sahiptir. Bu hayvan hepimizin gerisinde kalmıştır ve henüz bir «toplanma» işleminden geçmektedir. Bizim Siliyamız bağımsız varoluşu çok önceleri terkettiler ve organellerimiz şimdi gerçekten bizimdir, fakat hücrelerimizin ayrı bölümlerini kontrol eden, ayrı odacıklara yerleşmiş kromozomlar hâlâ farklıdır; doktrin açısından, bizler de hâlâ montaj durumundayız.

Blefarisma adlı bir başka protozoa, karmaşık yaşamın yanılabilirliği ve rastlantısallığı hakkında uzun bir öykü anlatır. Ona **blefarisma** denmesinin nedeni, ağıza benzer bir boşluğun etrafındaki kirpiksi (blefaridos-kirpik) zarların dikkat çekici saçağının gerçek kirpikleri andırmasındandır. Tümüyle mite benzer bu öykü, Giese'nin bir kitabında anlatılmıştır. **Blefarismanın** katettiği yol **miksotrihadan** çok daha fazladır, ama o da hata yapmaktan yeterince kurtulamamıştır. Kendi kopyalarını oluşturan 3 farklı çekirdek grubu vardır ki, bunlar içlerindeki DNA'larla farklı amaçlara hizmet ederler; iri bir makro-çekirdek, bir tahribattan sonraki canlandırma sürecini yönetir; 8 veya daha fazla sayıdan oluşmuş mikro-çekirdek, çoğalma için gerekli olan kromozom parçalarını içerir; çok sayıdaki küçük çekirdeklerden ise kirpiksi uzantılar doğar.

Organizmanın bir bölümü **blefarismin** denilen, hiperisin ve fotosentez yapan diğer bazı bitki pigmentlerine benzer pembemsi bir pigment meydana getirir. Hayvan güneş ışığında yüzmeye başlamadığı sürece **blefarismin** bir sorun yaratmaz, ama bu olur-

sa pigmentler kesinlikle ölürler. Bazı şartlar altında, blefarismayı çevreleyen zar tıpkı değişen bir kabuk gibi çözülür ve bağımsız bir şekilde ayrılarak, yaratığı geçici bir albino (renkten yoksun) durumuna sokar. Açlık zamanlarında tek blefarisma, komşularını yemeye başlayacaktır; bu durumda aşırı derecede büyür ve tıpkı Kuzey masallarında olduğu gibi, yamyam bir dev halini alır. Belli ki yaratığın, hem kendi iç yapısındaki birkaç bölümün birbirleriyle geçinmeleri yönünden, hem de diğer blefarismaların kolektif parçalarıyla olan ilişkileri açısından henüz sorunları vardır.

Çoğunluğu denizde olmak üzere, sayısız bitki-hayvan birleşimi mevcuttur; böyle durumlarda yeşil bitki hücreleri hayvanın karbonhidrat ve oksijen ihtiyacını karşılar ve ondan da bir enerji payı alırlar. Karşılıklı anlaşmanın en hilesizidir bu. **Paramesyum bursarya**nın yiyeceği tükendiğinde yapacağı tek şey güneşte durmaktır; onun yeşil endosimbiyonları, sanki o bir ağaç tohumuymuş gibi, gerekli şeyleri ona sağlamayı sürdüreceklerdir.

Ev sahiplerinin yaşamları açısından tümüyle bağımlı bulundukları bakteriler, ortak girişim alanında eşsizdir. Kök nodüllerindeki azot sabitleyici rizobya, böceklerdeki mantarlar ve pek çok hayvanın sindirim yollarındaki enzim üreten koloniler, titiz bir simetri gösteren bu ortakyaşarlığın değişik örnekleridir.

Bu öykülerin temelde anlamı, ortaçağ hayvan masallarının aynı olabilir. Canlı şeylerin, birleşmek, bağlar kurmak, birbirlerinin içinde yaşamak, daha önceki düzenlemelere dönmek ve mümkün olan her durumda birbirleriyle geçinme eğilimleri vardır. Dünyanın izlediği yol budur.

Günümüzdeki molekül genetiği biliminin çoğu verilerinin dayandığı bir laboratuvar oyunu olan, hücre füzyonu dediğimiz yeni olgu, bu eğilimin en basit ve en hayret verici sembolüdür. Söz konusu olgu yaşayan şeylerin ayrı oluşlarının, özelleşmenin ve bütün-

lüğün önemini inkâr ettiği ve geçen yüzyılın en temel mitlerine saldırıda bulunduğu için, bir anlamda tüm olayların en biyoloji-dışı olanıdır. Herhangi bir hücreye, insan, hayvan, balık, kuş ya da böcek olsun; fırsat verilip doğru şartlar sağlanır, o, diğer herhangi bir hücreyle temas ettirilirse diğeri ne kadar yabancı olursa olsun, birleşme (füzyon) meydana gelecektir. Sitoplazma kolayca bir yandan öteki yana akacak, çekirdekler birleşecek ve en azından bir süre için noksansız ve ayrı nitelikte 2 tip genomdan oluşan tek bir hücre dans etmeye ve çoğalmaya hazır hale gelecektir. Bu bir Çimera'dır, bir Griffon, bir Sfenks, bir Ganeşa, bir peru tanrısı, bir Çi-lin, dünyanın iyi talihinin bir işaretidir.

ÇEŞİTLİ KELİMELER ÜZERİNE

Sosyal böcek kolonilerinin her nedense, çok hücreli organizmalara eşit oldukları, kolektif bir zekâya ve özel kişilerden çok üstün bir adaptasyon kapasitesine sahip bulundukları fikri, ilk kaynağını, tanınmış böcek bilimcisi William Morton Wheeler'de bulmaktadır; kendisi, düzeni tarif amacıyla «Süperorganizma» terimini ortaya atmıştır. Bu terim, 1911'den 1950 yılının başlarına kadar entomolojinin (böceklerle ilgili bilim) ana kavramı olarak, bu bilim dalının dışında bulunan pek çok kişinin de ilgisini çekti. Maeterlinck ve Marais en çok satan kitaplarını, karınca ve termit yuvalarının bir yerlerinde mevcut olması ihtimali bulunan ruh konusunda yazdılar.

Sonra, anlaşılmaz bir şekilde birdenbire bu fikrin modası geçti. Son çeyrek yüzyıl içinde böcekbilim konusundaki çok verimli bilimsel edebiyat içinde bundan hemen hemen hiç bahsedilmedi. Bu, yalnızca fikrin unutulmuş olmasından dolayı değildir; sanki o, ağıza alınamaz bir şey, bir huzursuzluk nedeni olmuştur.

Bunu açıklamak güçtür. Ne kavramın yanlışlığı, ne de daha kabul edilebilir durumdaki bir başka görüşle uyuşmazlığı ortaya kondu. Yalnızca, böyle soyut bir durum karşısında ne yapılacağını hiç kimse bilmiyordu. Tam da entomolojinin deneysel bir bilim olarak bayağı güçlü şekilde ortaya çıktığı, karışık ayrıntılı sorunları çözebilir durumda bulunduğu bir sırada o, yeni indirgeyici görüşün bir örneği olarak

önemli bir entelektüel alanı kaplamaktadır. Bu muazzam fikre —özel organizmaların yoğun bir toplum içindeki ilişkilerinde kendilerini aşabilecekleri fikrine— ne yeni tekniklerce yaklaşılabiliyordu, ne de o bu alanda yeni deneyler ve metodlar ileri sürüyordu. Orada, yolun üstünde öylece, yapraklar ve sayfalarla örtülü olarak duruyordu. Hayatta kalması için keşfe yarayacak, anlamaya vesile olacak bir değeri olması gerekiyordu, ama bu yoktu.

Uydurulmuş bir kelime olan «Holizm» (Holism), süperorganizma gibi kavramlara uygulanmıştır. İnsan, bu kelimenin (belki dinle bir ilişkisi bulunacağı düşünülerek) bazı araştırmacıları korkutup korkutmadığını aklından geçiriyor; çünkü, ürkütücü bir kelimedir. Bu kelimeyi 1926 yılında icat etmiş olan General Jan Smuts, «Wholism-bütüncülük» kelimesiyle daha iyi şeyler yapabilirdi; bu kelime, aynı etimolojik amaca hizmet edebilir, bu tür bir çağda yaşayabilecek derecede dünyevi bir görünüşe sahip olabilirdi. Öteki şekliyle kelimenin geleceği kuşku vericidir. Bütüncülük, bazı bilimsel sözlüklerde yer almaktaysa da, henüz standart sözlüklere girmemiştir. Onun, yeni **Oxford English Dictionary**'nin ek cildine girmesi de bir şeydir, ama bu, kelimenin yaşayacağını garanti etmez. Belki de o, süperorganizma terimiyle birlikte ölüp gidecektir.

Bu konuda herhangi bir tartışmaya giremem. Bir fikir kendi başına hareket edemiyorsa, onu itelemenin yararı olmaz; en iyisi onu öylece bırakmaktır.

Gerçi, yanlış yöne itmeye uğraşılmış da olabilir. Karınca ve termit kolonileri veya arılar, Wheeler'in ölçüsüne göre gerçekten süperorganizmalar olabilirler, ama şimdilik böcekler söz konusu olduğuna göre, belki de o bilgi dizisinin sonudur bu. Eğer onu, daha kolay çekip çevrilebilir başka sosyal türler, diyelim ki bizler üzerinde denemiş olsaydık, belki de daha iyi işleyecekti.

Bizlerin, entomologların (böcek bilimcilerinin iş-

lerine sürekli olarak karışarak, böceklerin davranışlarıyla ilgili açıklamaları insanlar için geçerli terimlerle yapmamız onları uzun zamandan beri sıkıntıya sokmuştur. Onlar zahmetlere girerek açıklarlar ki, karıncalar hiçbir şekilde insanların minicik mekanik modelleri değildir. Bunu kabul ediyorum. İnsan davranışları hakkında kesin olarak bildiğimiz şeylerin hiçbiri, karıncaların yaptıkları işler için geçerli sayılmaz ve bizim de bundan uzak durmamız gerekirdi; bu, böcek bilimcilerin işidir. Karıncalara gelince, doğrusu onlar hiç de bizden ders alma ihtiyacında değiller.

Bununla birlikte bu, diğer yolu tutamayız demek değildir ve pek muhtemel olmamakla birlikte, karıncaların bazı kolektif hareketleri insan sorunlarına ışık tutabilir.

Burada pek çok olasılık var, fakat, milyonlarla karıncadan oluşan bir koloni tarafından bir tepenin oluşturulduğunu, bunların her birinin, başka taraflarda neler kurulmakta olduğu hakkında en ufak bir kavrama sahip olmaksızın durmadan ve zorunlu bir şekilde kendi bölgesine mükemmellik kattığını, kendisine antik çağlar sayılacak kadar gerilere uzanan bir sosyal girişim için kısacık yaşamını harcadığını (her gün karıncaların % 3-4 kadarı ölür; bir ay kadarlık bir süre içinde tüm nesil kaybolur, halbuki tepe 60 yıl durur, bu neredeyse sonsuzluk demektir), bu işi, diğerlerinin oluşturduğu karmaşanın göbeğinde yanılmaz ve yolundan sapmaz bir hünerle yerine getirdiğini, hepsinin, birbirlerinin üstünden yuvarlanarak dal ve toprak parçalarını, yumurtalarla larvaların ısınıp havalanmaları için tam da gerekli şekilde sıraya dizdiklerini, ama diğerlerinden ayrıldıklarında tümüyle aciz duruma düştüklerini düşünecek olursanız, buna benzer tek bir insan uğraşı bulunduğunu göreceksiniz, bu da dildir.

Onun üzerinde neredeyse ezelden beri, nesilden nesile çalışıyor, fakat ne onun nasıl işlediği, ne de ta-

mamlandığında (tabii tamamlanırsa) neye benzeyeceği hakkında herhangi bir kavrama sahibiz. O, zorunlu şekilde kolektif, genetik programlı, türe özgü ve tüm yaptığımız şeylerin en otomatiği olup, bu işte tam bir yanılmazlığa sahibiz. Bu doğal geliyor. Gramer için DNA'ya, cümle yapısı için nöronlara sahibiz. Bir türlü durmak bilmiyoruz; bir uygarlıktan ötekine tırmanarak yolumuzu buluyor, değişimlere uğruyor, her yanda aletler, kentler meydana getiriyoruz ve tüm bu zaman boyunca yeni kelimeler karmakarışık şekilde birbirlerine girip duruyorlar.

Kelimelerin kendileri harikadır, her biri kullanılmak için kusursuz planlanmıştır. Daha eski ve daha güçlü olanlar zarımsı yapıda olup, içleri, tek kelimeli şiirlerdeki gibi değişik anlam katmanlarıyla doludur. Örneğin «articulated» kelimesi, önceleri «küçük parçalara bölünme» anlamına gelirken, daha sonra hiç de çaba gösterilmeksizin «cümlelerin telaffuzu» anlamında da kullanılmaya başlamıştır. Günlük yaşamda kullandığımız bazı kelimeler giderek değişime uğramışlar ve bu değişim tamamlanıncaya kadar biz bunun farkında olmamışızdır; bugün İngilizce'deki zarflarda bulunan «ly» soneki, «gibi» anlamındaki «like» kelimesinin yerini henüz birkaç yüzyıl önce almaya başladı ve «like» kelimesi eskiyip giderek basit bir sonek halini aldı. Benzer şekilde «love-did» kelimesi kendini «loved» olarak değiştirdi.

Kelimelerin hiçbiri bildiğimiz biri tarafından yapılmış değildir; onlar kendilerine gerek duyulduğunda yanlızca ortaya çıkıverirler. Bazen tanıdık bir kelime birden bire yakalanır ve tümüyle garip bir anlam ifade edecek duruma geçer; günümüzdeki «strange-garip» kelimesinin kendisi de böyledir ve nükleer fizikçiler tuhaf bir yavaşlıkla gecikmeye uğrayan partikül davranışlarını sembolize etmekte ona gerek duyarlar: Böyle partiküller için kullanılan şimdiki teknik terim «garip partiküller»dir ve onlar bir gariplik numarasına (S) sahiptirler. Eski ve tanıdık bir keli-

menin yabancılaşmasıyla hemen şoke oluruz; aslında bu binlerce yıldır devam etmektedir.

Bazı kelimeler bireyler tarafından gözümüzün önünde yapılır; Smuts'ın «Holism»i veya Joyce'un «Quark»ı gibi; ama bunların hemen hepsi egzotik ve geçici nitelikte kelimelerdir; kelimenin kelime olabilmesi için pek çok kez kullanılması gerekir.

Yeni kelimelerin hemen tümü diğerlerinden, daha öncekilerden yapılır; dil yapımı pek az şeyi ziyan eden tutucu bir işlemdir. Yeni kelimeler daha eskilerinden meydana geldiklerinden, genellikle asıl anlam hemen hemen tanınamaz bir koku, bir tür sır gibi etrafta asılı kalır.

«Holism» kelimesi aslında yaşayan bilimlerin tam olarak toplanışını belirtme amacını taşıdığı halde, «holy-kutsal» sözünden ötürü biyolojik açıdan transandantal bir şeyi akla getirir. Onun Hint-Avrupa dilindeki özgün karşılığı «kailo»dur ve bu «bütün», «tamam», «zarar verilmemiş» anlamındadır. Binlerce yıllık bir geçiş boyunca bu **hail, hale, health, hallow, holy, whole** ve **heal** şekillerini almış olup, bunların hepsi hâlâ zihnimizde birlikte hareket eder.

«Heuristic» (öğrenim yapan kişinin şeyleri kendi başına deneme sınama sonucu bulması teorisi) daha özel ve tek anlamlı bir kelime olup, Hint-Avrupa dilinde «bulmak» anlamındaki «wer» sözünden çıkmış, sonra Grekçe'de «heuriskein» şeklini almış ve Arşimed'in «Heureka! - buldum» diye haykırmasını sağlamıştır.

Hint-Avrupa dilinden iki muazzam kelime —«gene» ve «bheu»— vardır ki, herbiri kendi başına gerçek bir karınca tepesidir ve «her şey» kavramını bunlardan oluşturmuşuzdur. Başlangıçta, ya da izlenebilecek kadar gerilerde bu kelimeler varlık, mevcudiyet gibi anlamlar taşımış olsa gerek. «Gene» başlangıç ve doğuşu, «bheu» ise varoluş ve büyümeyi belirtiyordu. «Gene» peşpeşe değişimlerle «kundjaz» (Cermen) dili ve «gecynd» (eski İngilizce) haline geçerek

«kin» (akraba) veya «kind» (tür) anlamını kazandı. «Kind» başlangıçta bir aile bağlantısı idi, sonra yüksek bir sosyal rütbe halini aldı, son olarak 'dostça' ve 'nazik' anlamlarında durdu. Bu arada, «gene»in bir dalı Latincede «gens» oldu, daha sonra da «gentle» (nazik-dostça); ayrıca «genus» (cins), «genius» (deha), «genital» (cinsellikle ilgili) ve «generous» (cömert) kelimeleri ortaya çıktı; sonra, hâlâ ta içteki anlamına bağlı kalarak «genasci» kelimesinden «nature-doğa» halini aldı.

«Gene»; «nature» ve «kind» şeklinde oluşum gösterirken, «bheu» da benzer bir değişimden geçmekteydi. Bunun dallarından biri Cermence'de «bowan», eski kuzey dilinde ise «bua» şeklini aldı: Bu kelimelerin anlamı yaşamak ve ikamet etmek idi; daha sonra İngilizce'deki «build-kurmak, yapmak» doğdu. Grekçe'ye ise «phuein» olarak girdi; anlamı doğurmak, büyütmek idi; daha sonraki «phusis» doğa anlamında bir başka kelime idi. Phusis önceleri doğal bilim anlamında olan, sonra ise tıp için kullanılan fizik sözünün kaynağı oldu, bunun ardından da fizik şeklini aldı.

Her iki kelime de evrimlerinin bugünkü düzeyinde birlikte ele alındıklarında, evrendeki her şeyi ifade edebilir. Bu türden kelimeleri kolayca ele geçiremezsiniz; bunlar eşelemekle ortaya çıkarılamaz. Bir anlama sahip olabilmeleri için uzun bir yaşam süresine gerek duyarlar. C. S. Lewis'in kelimelerle ilgili bir tartışmada gözlemlediği üzere «her şey» öyle bir konudur ki, üzerinde söylenecek pek çok şey yoktur. Kelimelerin kendileri uzun kullanışın bıraktığı iç işaretleri taşımalıdır; kendi sohbetlerini içlerinde bulundurmalıdır. Bir tür önsezi de olsa, tüm geçen yılların doğa ve fizik kelimelerinin şimdiki anlamlarıyla zihnimiz arasında bir iç bağlantı oluşturduğunu içinde yaşadığımız günler göstermektedir. Bunlara yapışmış olan diğer kelimeler birer bilmecedir, ama bunu görmek hoştur. Eğer zihninizi dinlenmeye bırakırsanız,

tüm kelimeler birbirlerinin içine akarak sevimli bir saçmalık oluşturur. «Kind» bir ilişki anlamındadır, fakat aynı zamanda «doğa» anlamını da taşır. «Kind» anlamına gelen kelime «gentle-kibar» için de aynıdır. Hatta «fizik» bile yapısı gereği bir tür «doğa»dır ve aynı zamanda türün bir başka türüdür. Bu yapı içinde titreşip duran eski fikirler, çok eski sezgiler bulunmaktadır.

Dilin büyülü yanı bazı kişilerin tümüyle farklı kelimeleri kullanarak aynı yere ulaşabilmelerindedir. 14'üncü yüzyılda yaşamış bir rahibe olan Norveçli Julian bunu o kadar iyi söylemiştir ki onun bir paragrafı, geçenlerde çağdaş kozmolojik fiziğin bir bilimsel incelemesine girişen fizikçi tarafından giriş bölümüne alınmıştır: «O bana küçücük bir şey gösterdi: Avucumun içinde fındık büyüklüğünde ve bir top gibi yuvarlaktı. Ona kavrayışımın gözüyle baktım ve düşündüm: Ne olabilir bu? Verilen cevap genel olarak şuydu: Yapılan her şeydir.»

Stigmergy Grasse'ın bir süre önce yarattığı bir kelimedir ve termitlerin yuva kurma davranışlarını açıklamaya, belki de sosyal hayvanların diğer karmaşık aktivitelerini genelleme amacına yöneliktir. Kelime Grek kökenli «çalışmaya kışkırtma» sözünden yapılmıştır ve Grasse'ın niyeti, işin kendisinin, daha sonraki çalışmalar için hem dürtüde bulunduğunu, hem de talimat verdiğini göstermekti. Kendisi buna, termit yuvalarının kuruluşunu uzun süreler boyunca gözlemleyerek ulaştı; bu yuvalar, insan yapısı bir kent hariç tutulursa, doğadaki en heybetli şeylerdir. Yuvasının yanında dururken resmi çekilmiş bir termitin büyüklüğünü düşünecek olursanız o New Yorkluyla eşit düzeydedir ve bir Los Angelesliden daha iyi bir organizasyon duygusu ortaya koymaktadır. Afrika'daki **Macrotermes** belli cosusların bazı yuva tepeleri 4 metre yüksekliğinde ve 30 metre genişliğindedir; bunlar birkaç milyon termiti barındırır ve bu yuvaların etrafını tıpkı banliyöler gibi daha ufak ve daha genç tepeler çevreler.

Yuvaların içi üç boyutlu bir labirent gibidir; spiral şeklinde düzenlenmiş galeriler, koridorlar ve kemerli kubbelerde havalandırma ve klima tesisatı mevcuttur. Termitlerin beslenme yönünden bağımlı bulundukları, belki de yine bir ısı kaynağı olan mantar bahçeleri için büyük mağaralar vardır. Kraliçe için, kraliyet hücresi denen yuvarlak, kemerli bir oda vardır. Tüm planın dayandığı temel yapısal birim kemerdir.

Grasse'ın bu kelimeye ihtiyaç duyması, böylesi-

ne minicik, kör ve oldukça beyinsiz hayvanların bu büyüklükte ve iç karışıklığa sahip yapıları dikebilmelerindeki yeteneği anlatmak içindir. Her termit yapı planının küçük bir parçasına sahip midir, yoksa tüm plan tek tek her kemeriyle onun DNA'sına kodlanmış mıdır? Yoksa tüm koloni, o sayısız küçük beynin karşılıklı iç bağlantılarından dolayı muazzam bir yapımcının kolektif zekâ gücüne mi sahiptir?

Grasse bir avuç dolusu termiti, toprak ve fecal topakçıklarıyla dolu (bunlar bir tür mikro-tahta parçacığı olan ligninden yapılır) bir tabağa koydu ve ne yaptıklarını gözledi. Bunlar ilk aşamada hiç de inşaatçı gibi davranmadılar. Ortada durup da emirler veren yoktu; yalnızca etrafta koşuşuyor parçacıkları rasgele topluyor, sonra yeniden bırakıyorlardı. Derken, iki üç parçacık tesadüfen birbiri üstüne oturdu ve bu hepsinin davranışını değiştirdi. Şimdi büyük bir ilgi gösteriyorlar, dikkatlerini hep ilkel sütuna yöneltiyorlar, buna yeni tahta ve toprak parçacıkları ekliyorlardı. Bu belli bir yüksekliğe ulaştıktan sonra yapım işi durdu; tâ ki yakında yeni bir başka sütun şekillenene kadar. Bunun üzerine yapının şekli yumuşak bir eğimle sütundan kemere dönüştü, kemer birleştirildi ve termitler bir başkasını yapmaya koyuldular.

Bir dili oluşturmak da, buna benzer bir şey olabilir. İnsan kafasında, ilkel proto Hint-Avrupa insanlarının kendilerini birbirleriyle kümelenmiş olarak buluşlarını, rasgele sesler çıkardıklarını, çevrelerinde arıların (İngilizce 'bee') bulunduğunu ve insanlardan birinin birdenbire «bhei» dediğini, diğerlerinin de bu sözü yakalayarak «bhei» diye tekrarlamalarını, böylece dilin bir parçasının oluştuğunu tasarlayabiliyor, fakat bu sınırlı ve çok mekanik bir görünüm oluyor. Harflerden, termitlerin tahta parçacıklarına benzer şeyler oluşturuyor ve temel gramer yapısının çimento gibi bir şeyden yapılmış olduğunu ima ediyor. Bu beni ilgilendirmiyor.

Büyük olasılıkla dil bir organizma gibi canlılığa sahiptir. Gerçekte, 'yaşayan dil'den bahsederken birbirimize bunu söyleriz ve bununla soyut bir benzetişimden başka bir şeyi kastettiğimizi sanıyorum. Biz canlıdan bahsediyoruz. Kelimeler büyük gövdenin içinde kendi bacaklarıyla hareket eden dil hücreleridir.

Dil büyür, arkasında fosiller bırakarak gelişir. Tek tek kelimeler hayvanların farklı türleri gibidir. Mutasyonlar meydana gelir. Kelimeler birbiri içinde erir ve kaynaşır. Melez kelimeler ve karmaşık sözlerin yabancı değişimleri nesiller demektir. Bazı karma kelimelere bir ebeveyn tarafından hükmedilirken, diğerleri gerilemeye uğrar. Bir kelimenin bu yıl kullanılış şekli onun **fenotipi**dir, fakat onun derinlere yerleşmiş, genellikle gizli ve değişmez bir anlamı vardır ki bu da **genotipi**dir.

Eğer her ikisi hakkında da daha fazla şey bilseydik, genetik dili, dil genetiğini tarif etmede herhangi bir şekilde kullanılabilirdi.

Hint-Avrupa ailesine bağlı ayrı diller belki 5000 yıl, ya da daha önceleri tek bir dildi. Konuşanların göçler yoluyla ayrılmalarının dil üzerinde etkisi, Darwin'in Galapagos'un çeşitli adalarında gözlemlediği özelleşmeyle kıyaslanabilir. Diller, özgün ataya olan benzerlikten yeteri kadarını alıkoyarak farklı türler haline geldilerse de, bu aile benzerliği hâlâ görülebilmektedir. Değişimler, konuşanların farklı adalarıyla arasıra olan temaslarla, ayrıca belki de rastlantısal mutasyonlarla sürdürülmüştür.

Fakat kelimelerde bir başka şey daha var ki bu, onlara, kendi zihinleri olan canlı, hareketli varlıklar oldukları his ve görünümünü vermektedir. En iyi deney kelimelerin tâ fosilleşmiş proto Hint-Avrupa diline kadar uzanan köklerini de içeren bir sözlüğe bakmak, davranışlarının gözlemini yapmaktır.

Bazı kelimeler Hint-Avrupa kökeninden geldi ve dünyanın çok büyük kısmındaki ülkelerde kaynaşma-

ya koyuldu. Örneğin «blayhmen» kelimesi rahip anlamındaydı. Bu, Latinceye ve orta çağ İngilizcesine «flamen» şeklinde rahip anlamında bir putperest kelime olarak, Sanskrit diline ise «bırakma», sonra da «brahman» olarak girdi. Görmek anlamındaki «Weid» kelimesi daha sonraki eklemelerle akıl ve zekâ anlamlarını da kazanarak Cermen diline «witan», eski İngilizceye ise «wis» buradan da «wisdom-akıl» şeklinde girdi. Latince'de «vicere» oldu, sonra da «vision». En sonunda, son ek şeklindeki «woid-o», Sanskrit dilindeki «veda» haline geldi.

«Beudh» da benzeri bir uzun yolculuk yaptı. 'Farkında olma' şeklindeki anlamıyla eski İngilizceye «beodan» olarak girerken, «önceden söylemek» anlamını verir oldu; Sanskritçe'de ise «bodhati» oldu ve «uyanış», «aydınlanış» anlamlarına gelirken, «Bodhisattva» ve «Buddha» kelimeleri doğdu.

«Bodhisattva» kelimesindeki «satva» Hint-Avrupa dilindeki «olmak» ya da «dır, dir» anlamındaki «es» kelimesinden geliyordu ve Sanskritçe'ye giriş «sad» ve «sant» şeklinde oldu; bunun Latince'deki şekli «esse», Grekçede ise «einai» idi; einai, bazı kelimelerde «oluş» belirtecek şekilde —ont halini aldı— «symbiont» gibi.

«Paylaşmak» anlamındaki Hint-Avrupalı «bhag» kelimesi Gerekçe'ye «phagein»-yemek yemek olarak, eski Pers diline «bakhsh»-bahşiş, Sanskrit diline ise «bhagh»-iyi baht olarak girdi ve Bhagavad-gita (gita-geiden gelme, bir şarkı) olarak ortaya çıktı.

Hari-Krişna'nın insanları, İngilizceye göründüğünden daha yakın olan dinsel bir şarkı okuyorlar. Vişnu'nun 8'inci avatar'ı Krişna adını Sanskritçe 'kara' anlamındaki «Kresmah»tan almıştır; bu, Hint-Avrupa kökenli bir kelime olup, kara demek olan «kers»dir (ki bundan Rusça'daki «chernyi» kelimesi yoluyla «chernozem»-кara toprak kelimesi çıkmıştır.)

Görülüyor ki bunun sonu yok; tüm yaşam boyun-

ca sürebilir; neyse ki geçen yüzyılda karşılaştırmalı dil bilimciler bunu nesiller boyu yapmışlardır. Onların bilimleri tam olarak 1786 yılında, William Jones' un Sanskrit dilinin Latince ve Grekçe'ye olan benzerliğini keşfetmesiyle başladı. 1817'de Franz Bopp'un bir yayınıyla fark edildi ki, Sanskrit, Grek, Latin, Pers ve tüm Cermen dilleri birbirleriyle çok yakın ilişkiler içindeler, o halde daha önceleri ortak bir atalarının olması gerekiyordu. O zamandan beri bu bilim daha sessiz olmakla birlikte, biyolojiye az çok paralel bir gelişim gösterdi.

Bu öyle bir alandır ki, sorumsuz bir amatör sürekli olarak esrarlı bir eğlenceye sahip olabilir. Diyelim ki Anglo-Sakson dilindeki en ünlü, en kötü ve en müstehcen 4 harfli kelimenin nereden geldiği gibi bir soruya yerinde bir cevap bulduğunuzda, bu cevap yeni ve şaşırtıcı sorular oluşturur. Malûm kelimeyi alalım(*): Bu «peig»dan gelir; kötü, düşman anlamında sürüngen nitelikli, hain bir Hint-Avrupa kökenli kelimedir ve kuşkusuz bir lanetin eseridir. Bu, Cermen dilinde önce «poikos», sonra «gafaihaz», eski İngilizcede ise «foe-düşman» anlamında «gefah» oldu. Cermence'deki «poikyos» şeklinden «faigjaz»a, eski İngilizcede de kaderinde ölüm olan anlamında «faege»yi, buradan da ölümü sezmek demek olan «fey» halini aldı. Eski İngilizce'deki «fehida»dan ilerlemeye devam ederek «feud-düşmanlık» olurken eski Hollanda dilinde «fokken» şeklini aldı. Her nasılsa bu başlangıçlardan sonra İngiliz dilindeki en güçlü beddualardan biri olan «Vaktinden önce geber! - Die before your time!» gibi bir şey olup çıktı. Bu mesajdaki anlatılmaz kötülük şimdi kelimenin tâ derinlerinde gömülüdür ve yüzeyde görülen kısmı yalnızca bir küfür ve müstehcenlik sunar.

«Leech» büyüleyici bir kelimedir. Bu, hekimi tanımlayan antik bir terimdir ve ayrıca, kan almada

(*) (To) Fuck kelimesi kastediliyor. Ç.N.

kullanılan suda yaşar **sanguisugus** kurdu için de bu kelime söylenir. İki kelime tümüyle ayrı görülür, ama burada biyolojik soytarılığa benzer bir şey var: Hekim olarak «leech», sülük kullanan hekim anlamındadır; sülük olarak «leech» ise hekim için bir semboldür. Hekim anlamındaki «leech» Hint-Avrupa dilindeki «leg» kelimesinden gelir; bu kelime, konuşma anlamında pek çok kelimeyi birbirinden üreterek toplamak, biriktirmek anlamındadır. «Leg» Cermen dilinde büyü, sihirli sözler demek olan «lekjaz» şeklini alırken eski İngilizce'de doktor anlamındaki «laece» haline geçti. (Danimarka'da «laege», İsveç'de ise «läkare» hâlâ doktor demektir). Toplama, seçme ve konuşma anlamındaki «leg», Latince «legere»yi ve böylece «lecture-ders vermek» ve «legible-okunaklı» gibi kelimeleri meydana getirmiştir. Grekçe'de bu toplama ve konuşma demek olan «legein» oldu; sonra «legal-yasal» ve «legislator-yasa koyucu» gibi kelimeler çıktı. «Leg»in Gerekçe'deki daha sonraki değişimi, aklı ifade eden «logos» oldu.

Tüm bu tarih anlatımı akla yakın ve inanılabilir olup doktorlar için iyi bir okuma parçasıdır, ama öteki «leech-kurt» hep vardır. Onun nasıl gelmiş olduğu kesin değil. Her nedense, onun dil içindeki inişi de «leech»-doktorla aynı zamanda başlarken, eski İngilizce'de «laech» ve «lyce» şekillerini aldı ve hep kurt olarak belirginliği tanınarak aynı zamanda tıpta da önem kazandı. Kazandığı bir başka anlam da, **parazit, başkalarının etiyle yaşayan kimse** oldu. Derken, belki de ortaçağ İngilizcesinin etkisiyle, bu kelime üzerinde öncelik hakkı «worm-kurt» anlamına tanındı; böylece, önceleri kabul etmek, sonra ise öğretmek (teach) anlamına gelen «dek» kelimesinden doktor, doktor olup çıktı.

Hint-Avrupa dilindeki «man»dan gelen «insan-erkek» anlamındaki «man» değişikliğe uğramamış bir kelimedir. Fakat erkeği ifade eden diğer önemli iki kelimenin kaynakları gariptir. Bunlardan biri «dhg-

hem»dir, anlamı yeryüzüdür; bu, Cermen dilinde «guman», eski İngilizce'de «gumen» oldu; sonra Latince'de «homo» ve «humanus» şeklini aldı ki biz hem «human-insan» hem de «humus-humus» kelimelerine sahibiz. Erkek anlamındaki öteki kelime aynı ikazı içermektedir, ama bu mesajı dolaşık yoldan verir. Kelime «wiros»dur, Hint-Avrupa dilinde erkek anlamındadır; Cermence'de «weraldh» ve eski İngilizce'de «weorold» olup, şaşırtıcı bir şekilde «world-dünya» olarak ortaya çıkar.

Bu, uğraşılması zor bir bilim olsa gerek. Yeryüzü için kullanılan bir kelimenin insanı ifade eden bir kelime haline gelebileceğini ve insan anlamındaki eski bir kelimenin dünyayı belirleyecek bir kelime şeklini alabileceğini düşünebilir, dünyayı tanımlayan diğer kelimelerde paralel bir gelişim bulabilirdiniz. Ama şöylesi değil: Daha sonraları «earth-dünya» olan Hint-Avrupalı «ers» kelimesinden, burada zikredebileceğim tek bir hayvan adı gelişmiştir ki bu da «aardvark» (Armadillo-karınca yiyen arası, dört ayaklı bir hayvan)dır.

Bu işe giriştikten sonra, şeylerin ancak yarısını hatırlayabilen bir hafızaya sahip olmaktan dolayı memnunluk duydum. Eğer İngilizceyi, kelimelerin tüm kökleri başlıklar halinde zihninizde koştururken, tüm yolların Hint-Avrupa diline uzandığını görerek konuşmanız gerekseydi, bisikletten tepe taklak yuvarlanırdınız. Konuşma otomatik bir iştir; bunu yaparken kelimeleri araştırıyor olabilirsiniz, fakat onlar, beyninizdeki doğrudan kontrol edemediğiniz ajanlar tarafından sizin için bulunup çıkarılır. Konuşmanızı kesmeden veya ağzınızdan saçma sapan şeyler çıkmaksızın Hint-Avrupa kökeni üzerinde düşünemezsiniz. (Burada saçmalamamak anlamındaki «bable» kelimesi, anlaşılmaz şekilde konuşma demek olan «baba» kelimesinden gelmektedir; yine bu kelimeden Rusça'daki «balalayka», Latince'de ahmak anlamındaki «balbus», eski Fransızca'da «baboue» (daha son-

ra baboon - bir tür maymun, kelimesi oluşmuştur) Grekçe'de yabancı veya kaba anlamındaki «barbaros», Sanskritçe'de baba anlamındaki «babu» kelimeleri oluşmuştur. Böyle birtakım şeyler işte.

«Stigmergy» kelimesini incelerken daha da fazla sıkıntı duydum. Kışkırtmak ve çalışmaya dürtmek anlamında başka kelimeler arıyordum ki, «to egg on-kışkırtmak» ifadesiyle karşılaştım. Buradaki «egg», Cermence'de kenar, sırt anlamına gelen «akjo» kelimesinden çıkmış olan, keskin anlamındaki «ak»tan gelmektedir; bu, eski Norveç dilinde kışkırtmak, dürtmek demek olan «akjan» kelimesini meydana getirmiştir. Aynı kök, eski İngilizce'ye «aehher» ve «ear» olarak girer, anlamı ise buğday başağıdır. (İzninizle söyleyeyim ki, tane, mısır anlamındaki «corn» kelimesi, hububat anlamındaki «greno»dan gelmekte olup, eski Cermen dilinde bu «korn» olmuştur; Lâtincede ise «granum» ve eski İngilizce'de de, sonradan «kernel» şekline girecek «cyrnel».) Fakat «ak» tan çıkma olan «egg» ve «ear» kelimelerinin hiçbiri gerçek yumurta veya kulak anlamına gelmezler. Gerçek yumurta, kuş anlamındaki «awi»den gelir ki bu, «avis» ve «avum» olarak Latince'ye girmiştir (kuşkusuz, hangisinin daha önce girdiği bilinmiyor); Grekçe'de ise «spek-görmek» kelimesiyle birleşik olarak «awispek» kelimesini meydana getirmiştir, anlamı «kuşları gözleyen»dir ve bu Latince'de «auspex» şeklini alarak «kâhin, falcı» anlamında kullanılır olmuştur.

Gerçek «kulak-ear» kelimesi «ous»tan başladı, sonra Cermen dilinde bu «auzan» olurken, eski İngilizce'de «erare», Latince'de ise «auri» şeklini aldı; yolunu izlediği sırada, «tembel-gevşek» demek olan «sleg-Ingilizce'deki slack»le birleşerek «lagous» oldu, bunun anlamı «düşük kulaklı» idi; sonra da bu «lagos» halini alarak Grekçe'de tavşanı ifade eder oldu.

Bu işe bir kere başladıktan sonra durmanın yolu yoktur.

OLASILIKLAR VE OLANAKLAR ÜZERİNE

İstatistik açıdan, herhangi birimizin burada bulunuşu o kadar küçük bir olasılıktır ki, sırf varoluş gerçeğinin, hepimizi göz kamaştırıcı bir sürprizin içinde tutmakta olduğunu düşünebilirsiniz. Bizler, harikulade genetik olasılıklara, sınırsız sayıdaki değişme durumlarına karşı yaşamayı sürdürüyoruz; eğer şansımız olmasaydı bütün o şeyler bizim yerimizi alabilirlerdi.

Fiziksel ölçüler içinde, bizim istatistik açısından olasılık dışı bulunuşumuz daha da sersemletici bir şeydir. Maddenin tüm evren içindeki normal, önceden bilinebilir durumu bir rasgeleliktir; o, gevşek türden bir denge, atomların ve partiküllerin şekilsiz bir karmaşa halinde etrafa dağılmış olmasıdır. Bizler, bu durumun parlak bir zıddı olarak, her kimyasal bağın oluşturduğu bilgiyle kıvrılıp bükülen tümüyle organize yapılarız. Bizim yaşamımızı sürdürmemiz, elektronları, güneş fotonları nedeniyle heyecana kapıldıkları anda yakalamak, onların her sıçrayışlarında açığa çıkan enerjiyi çalmak ve bunu içimizdeki karmaşık devrelerde depolamak şeklinde oluyor. Biz, yapımız gereği, olasılık durumunu bozuyor, ona tecavüz ediyoruz. Bunu sistematik olarak, virüsten balinaya kadar değişen çok farklı yaşam biçimlerinde yapabilmek olacak iş değil; varoluşumuzun milyarlarca yılı boyunca hiç de rastlantısallığa kaçmadan bu çabayı sürdürmek, matematik açıdan neredeyse olanaksız bir şeydi.

Buna bir de biyolojik olanaksızlığı, her birimizin, türümüzün tek bireyi olduğumuzu ekleyin. Şu an için herkes, bu tuhaflığı gözler önüne seren 3 milyarın içindedir. Her birimiz hücrelerin yüzeylerindeki özel protein şekillenmeleriyle etiketlenmiş, parmak uçlarımızdaki derinin kıvrımlarıyla, hatta özel bazı kokular sayesinde tanınabilen, kendi kendine yeterli, serbest durumda bireyleriz. Dansımızı bir an olsun durdurmayacağımızı düşünebilirdiniz.

Ayrıca, bizlerin göründüğümüz gibi mükemmel ve saf varlıklar olduğumuz konusunda kuşkular uyandıracak bazı nedenler bulunmaktadır. Birtakım bayağılıklara sahibiz ve bu da durumumuzdaki şaşırtıcılığı azaltıyor. Hücrelerimizde ve dokularımızdaki biyolojik özelleşmeye ilişkin tüm kanıtlara karşın (bu özelleşme öyle bir derecededir ki, tümüyle eş ikizler dışında, hücre dokusunun bir parçası 3 milyar çiftin arasında tanınabilir ve reddedilebilir), beynimizde bununla ilgili bazı kayma durumları mevcut bulunmaktadır. Gerçekten de hiç kimse kendi zihninin, parmak izlerinin veya doku antijenlerinin şartlarına uygun bir özelleşmeye sahip olduğunu iddia edemez.

İnsan beyni yeryüzündeki en toplumsal organ olup, her şeye açıktır ve her şeye mesaj gönderir. Kuşkusuz o, kemikler içinde gizlidir ve iç yapının işlerini gizlilikle yönetir, fakat aslında bütün iş, diğer zihinlerde meydana gelmiş olan düşünme işinin dolaysız sonucudur. Bizler düşünceleri zihinden zihine öylesine zorunlu olarak ve öylesine hızla aktarırız ki, işlev yönünden insan beyinleri sık sık bir füzyonun etkisi altındalarmış gibi görünür.

Eğer düşünecek olursanız, bu gerçekten hayret vericidir. Birinin kendi 'Ben''iği konusundaki tüm o değerli kavramları, o harikulade özgür iradelilik, serbest girişimcilik, bir 'Ben'in otonom, bağımsız ve diğerlerinden yalıtılmış durumdaki adası; bir mitten ibarettir.

Biz, mitin yerini alacak kadar güçlü bir bilimi

henüz geliştiremedik. Çevremizde tıpkı planktonlar gibi sürüklenip gitmekte olan insan düşüncelerinin tüm parçacıklarını, radyoaktif izotopların karşılığı sayılabilecek bir şeyle etiketlemiş olabilseydiniz, bu işlemde sistematik bir düzeni fark etmek mümkün olabilirdi, fakat o yine de tümüyle rasgele gibi görünecekti. Bu görüşte yanlış bir şeyler olmalıdır. Bu kadar karmaşık, güçlü, ince yapıya sahip ve ara sıra kendini açıklayan bir organa nasıl sahip olabildiğimizi ve onu ancak bir tür parazit meydana getirebilecek şekilde kullanmakta olduğumuzu açıklamak güçtür. Bir yerlerde, konuşma parçalarının, eski sayfaların, kitap ve dergilerin, eski filmlerin oluşturduğu anıların ve radyoyla televizyonun oluşturdukları karma karışıklığın bir köşesinde daha anlaşılır nitelikte birtakım sinyallerin bulunması gerekirdi.

Veya belki de bizler, türümüzle ilgili tüm evrimin henüz önümüzde uzanmakta oluşundan dolayıdır ki, bu sistemi kullanmayı ancak yeni öğrenmeye başlıyor olabiliriz. Bugün oluşturduğumuz ve zihinden zihine uçurmakta olduğumuz düşüncelerin, Hong Kong ve Boston'daki yemekli partilerde aynı anda yapılmakta olan şakaların veya saç modasıyla ilgili ani değişmelerin, ya da tüm popüler aşk şarkılarının, biyolojik evrimin ilk günlerinde sığ havuzlarda sürüklenip gitmekte olan prokaryotik hücrelere benzemeleri ve daha sonraları ortaya çıkacak karmaşık ve polimerize yapıların ilkel nitelikteki öncüleri, habercileri olmaları mümkündür. Sonra, zamanı geldiğinde, parçalar arasında füzyon ve ortakyaşarlık meydana gelebilir, derken bizler, birçok hücrenin birleşmesine benzer şekilde oluşmuş düşünce oluşumlarını, dev hücreleri andırır düşünce yapılarını, bunların sürüler halinde birbirlerinin içinde tıpkı mercan sığlıklarında olduğu gibi yaşadıklarını göreceğimiz bir döneme ulaşabiliriz.

Mekanizma oradadır ve bunun ortaya koyduğu tüm verim şimdiye kadar hep parçalardan ibaret ol-

muş olsa bile, o daha şimdiden işlev görebilecek durumdadır. Ne de olsa, biz ona evrimsel ölçülerle kıyaslandığında çok kısa bir zaman için sahip olduk, bu milyarlarca yılın yalnızca birkaç bin senesidir ve bu zamanın hemen tümü boyunca serpilmiş bir görünüm arzeden toplu insan düşüncesi, yeryüzü etrafında yamalar oluşturacak şekilde yer almıştır. Bu tür bir iletişimin etkili şekilde işlev görmeye başlamasından önce, onun belli bir yoğunluk ve kütleye sahip olması gerektiğini öngören bazı yasalar olabilir. Bizler, büyük sayılarda olmak üzere, birbirimizin yeteri kadar yakınına ancak bu yüzyılın içinde getirildik ve şu andan itibaren işlem çok hızlı olarak yürüyebilir.

Eğer işler iyi gidecek olursa, ilerde görülecek pek çok şey vardır. Zaten şans eseri, karşılıklı trampa edilen düşünce partiküllerinin günümüzün sanat ve bilim dokusuna toplu halde girdiklerini gördük. Bu, doğal seçime benzer bir şeyin tüm uyum alanlarında sonucu belirleyen seçimi yapmasına kadar, parçacıkların zihinden zihine basitçe geçişi şeklinde olacaktır.

Gerçek sürprizler, ortaya çıktıklarında bizleri topuklarımız üstünde geriye çark ettirecek olan şeyler, hep mutasyon sonucu meydana gelmiş olgulardan doğacak. Zaten bunlardan birkaç tanesini, kuyruklu yıldızlar gibi, insanın düşünce alanını periyodik olarak süpürenleri gördük. Onlar, diğer dimağlardan çağlayanlar gibi akmakta olan bilgiler için hafifçe farklı alıcılara, işlemi sürdürmek için biraz değişik makine yapısına sahiptirler ve böylece akıntıya karışmak üzere meydana çıkan şey yenidir, yeni tür bir anlamla doludur. Bach yapabiliyordu ve akış içinde ortaya çıkan şey başlangıçta müzik alanındaydı. Bu anlamda füg sanatı ve St. Matthew Pasyon'u, insan düşüncesinin gelişmekte olan organizması için tüylü kanatlar, ilave başparmaklar ve beynin ön cephesinde yeni katmanların oluşması demekti.

Fakat, mutasyonlara artık bu kadar bağlı olma-

yabiliriz veya belki de tanıdığımızdan çok daha fazlası etrafımızda yer almaktadır. Bizim gerek duyduğumuz şey daha fazla kalabalık, daha sınırsız ve sürekli iletişim, daha fazla açık kanal, hatta daha çok gürültü ve de bir parça şanstır. Bizler, oynanması gereken bilmece gibi bir rolün aynı zamanda hem oyuncuları, hem de seyircileriyiz. Oyuncu olarak seçim hakkımız yok; tür olarak yaptığımız da budur. Seyirci olarak ise, benim vereceğim öğüt, geriye çekilmek ve ona yer açmak olacaktır.

DÜNYANIN EN BÜYÜK ZAR DOKUSU

Aydaki bir uzaklıktan bakıldığında, dünyanın insanı şaşırtan, onun soluğunu kesen tarafı, canlı oluşudur. Ayın fotoğraflarında ön planda görülen kupkuru, unufak olmuş yüzey, eski bir kemik kadar ölüdür. Yukarda, bir sis perdesinin altında serbestçe yüzen parlak mavi gökyüzünün ışıldayan zarı, yükselmekte olan dünyadır, evrenin bu bölümünde bolluk sergileyen tek şeydir. Ona uzun süre bakacak olursanız, beyaz bulutların kocaman kümeler halinde büküldüklerini, yarı gizli arazi kütlelerini örttüklerini veya onları ortaya çıkardıklarını göreceksinizdir. Eğer, jeolojik çağlar ölçüsünde uzun bir zaman boyunca ona bakmış olsaydınız, kıtaların kendilerinin hareket ettiklerini, dünyanın kabuk tabakası üstünde birbirlerinden ayrıldıklarını, alttaki ateş tarafından yüzdürülmekte olduklarını görebilecektiniz. O, güneşle hünerli bir şekilde alışverişte bulunmak üzere düzenlenmiş, bilgi dolu, kendi kendine yeterli canlı bir yaratığın görünümüne sahiptir.

Biyolojideki düzensizlikten anlam çıkarmak için bir zar gereklidir. Enerjiyi yakalayıp tutabilmeniz, onu kesinlikle gereken miktarda depolamanız ve ölçülü paylar içinde serbest bırakmanız gerekmektedir. Bir hücre ve onun içindeki organeller bunu yaparlar. Hücreyi oluşturan her şey, güneşteki metabolik oluşumları güneş enerjisinin akışından çekip alacak şekilde dengelidir. Yaşamınızı sürdürebilmeniz için dengeye karşı çıkmanız, dengesizliği sürdürmeniz,

enerjideki değişimler dolayısıyla depolamada bulunmanız gereklidir ve bizim bu türdeki dünyamızda bu işi ancak zar dokularıyla başarabilirsiniz.

Dünya can kazandığında kendi zar yapısını, güneşin yaptığı yayınları düzeltip işine yarar hale sokmayı genel amaç edinerek kurmaya başladı. Başlangıçta, nükleotidlerin yeryüzü sularındaki inorganik elementlerden titiz ve inceden inceye bir işlemle ayrıldığı yaşamöncesi çağda, ultraviyole ışımasına karşı kalkan görevini yapacak ortam olarak sudan başka şey yoktu. İlk ince atmosfer tümüyle, dünyanın soğurken çıkarmaya başladığı gazlardan oluştu ve bunun içinde fark edilmeyecek kadar az olmak üzere oksijen izine rastlanıyordu. Teorik olarak, çok olmamak üzere, su buharının ultraviyole ışınlar etkisiyle ayrışması sırasında biraz oksijenin ürün olarak çıkması mümkün olabilirdi. Urey'in de gösterdiği gibi, bu işlemin kendiliğinden sınırlı olması gerekecekti, çünkü fotoliz (morötesi ışınlar aracılığıyla yapılan kimyasal ayrıştırma) için gerekli dalga uzunlukları, oksijen tarafından, adeta elekten geçirilircesine seçilirler; bu işlem yapılırken de oksijen üretimi hemen tamamıyla kesilecekti.

Oksijen oluşumunun, fotosentez hücrelerinin ortaya çıkışlarını beklemesi gerekiyordu ve bu hücreler yaşamları için fotosentez oluşmasına yetecek kadar bir ışığa gerek duyarlarken, bunların aynı zamanda öldürücü nitelikteki ultraviyoleye karşı korunmaları gerekiyordu. Berkner ve Marshall'ın yaptıkları hesaplamalara göre, yeşil hücrelerin başlangıçta, içlerinde güçlü konveksiyon akımlarının oluşamayacağı sığ havuz ve göl sularının on metre kadar derinlerinde meydana çıkmış olmaları düşünülmeliydi (okyanuslar başlangıç yeri olamazdı).

Sizler, solunum işlemi gereği atmosfere oksijen vermenin evrimin sonucu olduğunu söyleyebilir, ya da bunu çevirerek, evrimin oksijenin neticesi olduğunu ileri sürebilirsiniz. Bu konuda her iki yolu da

kullanabilirsiniz. Bir kez fotosentez hücreleri belirdiğinde, günümüz mavi-yeşil alglerinin, yeryüzünün gelecekteki soluk alıp verme mekanizmasının muhtemelen birbirlerine eş parçaları, yerlerine yerleştirilmiş bulunuyordu. Daha başlarda, havadaki oksijen düzeyi bugünün atmosferine kıyasla % 1'lik bir miktara ulaştığında, yeryüzündeki anaerobik yaşam (yaşamak için oksijene gerek duymayan organizmalar) tehlikeye düşmüş oldu ve bundan sonraki kaçınılmaz dönem, oksidatif sistemlere ve ATP'ye sahip mutasyon ürünlerinin ortaya çıkmalarıydı. Böylece bizler, içinde büyük değişiklikler gösteren, soluk alıp veren yaşamın ve çok hücreli formların da bulunduğu, adeta patlama niteliği gösteren bir gelişim dönemine girdik.

Berkner'in ileri sürdüğüne göre, büyük embriyolojik dönüşümlere benzer böyle iki yeni yaşam patlaması meydana gelmiştir ve bunların her ikisi de oksijenin başlangıçtaki düzeyine bağımlı durumdaydı. Önce, şimdiki miktarın % 1'i oranında bulunan oksijen, ultraviyole ışınlarına karşı yeterince güçlü bir kalkan oluşturarak, hücrelerin göl, nehir ve okyanusların üst tabakalarına yükselmelerine izin verdi. Bu, yaklaşık 600 milyon yıl önce, Paleozoik çağın başlangıcında oldu ve bu çağla ilgili kayıtların gösterdiği üzere, her türden deniz fosilinin sayılarında birdenbire görülen artışın nedeni budur. İkinci patlama, oksijenin şimdiki düzeyin % 10'una ulaştığı sırada oldu. Bu sırada, yaklaşık 400 milyon yıl önce, sudaki yaşamın karaya taşınmasına izin verecek kadar yeterli bir gökkubbe artık mevcuttu. Buradan itibaren apaçık bir ilerleyiş başladı, yaşamın çeşitliliğine engel olacak hiçbir şey yoktu; biyolojik mucitliğin sınırlı oluşu dışında...

Bizlerin müthiş şekilde şanslı olduğumuzu sergileyen bir başka manzara da, oksijenin, nükleik asitler ve proteinler için en tahrip edici şey olan ultraviyole ışın şeritlerini filtre etmesine karşın, fotosen-

tez için gerekli, göze görünür nitelikteki ışınların hepsinin geçmesine izin vermesidir. Bu yarı geçirgenlik durumu olmasaydı, bizler asla gelişemezdik.

Bir anlamda yeryüzü de soluk alıp verir. Berkner'e göre, bitki ve hayvan yaşamındaki bağıntılı çokluğa bağlı olarak oksijenin üretildiği ve karbonun sarf edildiği dönemler olabilir; buzul çağları ise bu soluk alıp vermenin durduğu dönemleri temsil etmektedirler. Bitki yaşamının aşırı şekilde zenginleşmesi, oksijenin bugünkü düzeyin üstüne çıkmasına, buna karşılık karbondioksitin tükenmesine yol açmış olabilir. Karbondioksitteki böyle bir düşme, güneşin ısısını kontrol eden «sera» niteliğindeki atmosferi bozmuş ve onun radyasyon sonucu yeryüzünden silinmesine neden olmuş olabilir. Isıdaki düşme ise pek çok canlının yaşamını sona erdirmiş ve uzun bir nefes alma sonucu oksijen düzeyi yüzde doksan oranında bir azalmaya uğrayabilmiştir. Berkner, büyük sürüngenlerin başına gelenin bu olduğunu tahmin ediyor; onların büyüklükleri zengin bir oksijen yapısına sahip atmosfere tümüyle uygun bulunduğu halde, bu hayvanlar havasız kalmak gibi bir şanssızlığa uğramışlardı.

Bizler şimdi öldürücü nitelikteki ultraviyole ışınlarına karşı, otuz mil kadar yukardaki ince bir ozon şeridiyle korunuyoruz. Güven içindeyiz, iyi bir havalandırmaya ve kuluçka ısısına sahibiz; yeter ki bu ozonla oynayacak ve havadaki karbondioksit düzeyini değiştirecek teknolojilerden sakınabilelim. Denizlerdeki yeşil hücreleri öldürecek miktarda nükleer patlayıcıları havada uçurmadığımız sürece, oksijen bizim için ana sorun olmayacaktır; eğer bunu yapacak olursak, hiç kuşku yok ki boğuluruz.

Atmosfer gibi kişilikten tümüyle uzak bir şey için duygusallığa kapılmak zordur, ama şu da var ki o, şarap veya ekmek kadar yaşamın bir ürünüdür. Her şeyiyle gözönüne alındığında, gökyüzü mucizevi bir başarıdır. O işlemektedir ve başarması için planlan-

dığı iş konusunda da, doğadaki her şey kadar bir yanılmazlık gösterir. Bizlerin, gerektiğinde şuradaki bir bulutu alıp öte yana götürmenin dışında, onu düzeltmenin bir yolunu düşünebileceğimizden kuşkuluyum. Böylesine muhteşem yapı oluşumlarını izah etmek için «şans» kelimesi kullanılamaz. Kloroplastların ortaya çıkışlarında şans ögeleri mevcut olmuş olabilir, fakat ötekiler bir kez sahneye girdiklerinde, gökyüzünün evrim kaderi artık belirlenmiş demektir. Şans, seçenekleri, diğer olasılıkları, farklı çözümleri akla getirir. Bu, solungaçlar, yüzme kanatçıkları, ön beyinler, ayrıntı niteliğindeki maddeler yönünden doğru olabilir, ama gökyüzü için değil. Yalnızca, gidilecek başka yol bulunmamaktaydı.

Onu olduğu gibi kabul etmemiz gerekirdi: Sırf onun büyüklüğü ve sürdürdüğü işlevin kusursuzluğu gözönüne alınırsa, tüm doğadaki işbirlikçi ürünlerin en mükemmellerinden bile çok daha ötededir.

O bizim için soluk alır ve bizim için bir başka şey daha yapar. Her gün milyonlarca meteorit bu zarın dış tabakalarına çarpar ve sürtünme sonucu yanarak ortadan kalkar. Bu koruma olmaksızın, dünyamızın yüzeyi çok uzun zamandan beri ayın tozlu yüzü haline dönüşmüş olacaktı. Her ne kadar alıcılarımız onu işitecek kadar güçlü değillerse de, geceleri damlarımızda tıpırdayan yağmurun rasgele gürültüsü gibi bir sesin, başımızın üstünde bulunduğunu bilmek huzur vericidir.

KAYNAKÇA

BİR GERİYE SAYIŞ HAKKINDA DÜŞÜNCELER

Hanks, J. H., «Host-Dependent Microbes», **Bacteriological Rewiev**, 30:114-35, 1966.

Shilo, M., «Morphological and Physiological Aspects of the Interaction of **Bdellovibrio** with Host Bacteria», **Current Topics in Microbiology and Immunology**, 50:174-204, 1969.

Dilworth, M. J., «The Plants as the Genetic Determinant of Leghaemoglobin Production in the Legume Root Nodule», **Biochemica et Biophysica Acta**, 184:432-41, 1969.

Timourian, H., «Symbiotic Emergence of Metazoans», **Nature**, 226:238-84, 1970.

Gotto, R. V. **Marine Animals: Partnership and Other Associations**. New York: American Elsevier, 1969.

Thompson, T. E., ve Bennett, I., «Physalia Nematocysts: Utilized by Mollusks for Defense», **Science**, 166:1532-33, 1969.

Theodor, J. L., «The Distinction between 'Self' and 'Non-Self' in Lower Invertebrates», **Nature**, 227:690-692, 1970.

Parker, B. C., «Rain as a Source of Vitamin B_{12}», **Nature**, 219:617-18, 1968.

BİR ORGANİZMA OLARAK TOPLUM

Ziman, J. M., «Information, Communication, Knowledge», **Nature**, 224:318-24, 1969.

FEROMON KORKUSU

Comfort, A., «The Likelihood of Human Pheromones», **Nature**, 230:432-33, 1971.

Hoyt, C. P., Osborne, G. O., and Mulcock, A. P., «Production of an Insect Sex Attractant by Symbiotic Bacteria», **Nature**, 230:472-73, 1971.

Wilson, E. O., «Chemical Systems», in T. A. Seboek, ed., **Animal Communication: Techniques of Study and Results of Recearch.** Bloomington: Indiana University Press, 1970.

Todd, J. H., «The Chemical Languages of Fishes», **Scientific American**, 224(5):98-108, 1971.

Michael, R. P., Keverne, E. B., and Bonsall, R. W., «Pheromones: Isolation of Male Sex Attractants from a Female Primate«, **Science**, 172:964 66, 1971.

McClintock, M. K., «Menstrual Synchrony and Suppression», **Nature**, 229:244-45, 1971.

«Effects of Sexual Activity on Beard Growth in Man», **Nature**, 226:869-70, 1970.

Smith, K. Thompson, G. F., and Koster, H. D., «Sweat in Schizophrenic Patients: Identification of the Odorous Substance», **Science**, 166:398-99, 1969.

«BU» KÜRENİN MÜZİĞİ

Howse, P. E., «The Significance of the Sound Produced by the Termite **Zootermopsis angusticollis** (Hagen)», **Animal Behavior**, 12:284-300, 1964.

Busnel, R. G., ed. **Acoustic Behavior of Animals:** Amsterdam: Elsevier, 1963.

Payne, R. S., ve McVay, S., «Song of Humpback Whales», **Science**, 173:585-97, 1971.

Morowitz, H. J., **Energy Flow in Biology: Biological Organization as a Problem in Thermal Physics.** New York: Academic Press, 1968.

CİDDİ BİR ÖNERİ

Margulis, L., **The Origin of Eukaryotic Cells**, New Haven: Yale University Press, 1970.

TİTREŞİMLER

King, J. E., Becker, R. F., ve Markee, J. E., «Studies on Olfactory Discrimination in Dogs», **Animal Behavior**, 12:311-15, 1964.

Kalmus, H., «The Discrimination by the Nose of the Dog of Individual Human Odours and in Particular of the Odours of Twins», **Animal Behavior**, 3:25-31, 1955.

Regnier, F. I., ve Wilson, E. O., «Chemical Communication and 'Propaganda' in Slave Maker Ants», **Science**, 172:267-69, 1971.

Moulton, D. G., Celebi, G., ve Fink, R. P., «Olfaction in Mammals», Wolstenholme, G. E. W., and Knight, J., eds., **Taste and Smell**. Londra: J. and A. Churchill, 1970.

Hara, T. J., Ueda, K., ve Gorbman, A., «Electroencephalographic Studies of Homing Salmon», **Science**, 149:884-85, 1966.

Wiener, H., «External Shemical Messengers», I: «Emission and Reception in Man», **New York State Journal of Medicine**, 66:3153-70; II: «Natural History of Schizophrenia», **a.g.e.** 67:1144-65.

Smith, K., Thompson, G. F., ve Koster, H. M. «Sweat in Schizophrenic Patients: Identification of the Odorous Substance», **Science**, 166:398-99, 1969.

Margolin, A. S., «The Mantle Response of **Diadora aspera**», **Animal Behavior**, 12:187-94, 1964.

Benacerraf, B., ve McDevitt, «The Histocompatibility-Linked Immune Response Genes», **Science**, 175:273-78, 1972.

Whittaker, R. H., ve Feeny, P. P., «Allelochemics: Chemical Interactions Between Species», **Science**, 171:757-70, 1971.

MANHATTAN'DAKİ KARINCALAR

Watson, J. A. L., Nel, J. J. C., ve Hewitt, P. H., «Behavioural Changes in Founding Pairs of the Termite «Hodotermes mossambicus», **Journal of Insect Physiology**, 18:373-87, 1972.

Wheeler, W. M., **Essay in Philosophical Biology**. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1939.

Larousse Encyclopedia of Animal Life. New York: McGraw-Hill, 1972.

IK'LER

Turnbull, C. M., **The Mountain People**. New York: Simon and Schuster, 1972.

BİRAZ BİYOMİTOLOJİ

Gressitt, J. L., Samuellson, G. A., ve Vitt, D. H., «Moss Growing on Living Papuan Moss-Froest Weevils», **Nature**, 217:765, 1968.

Margulis, L., «Symbiosis and Evolution», **Scientific American**, 225(2): 48-57, 1971.

Giese, A. C., **Plepharisma: The Biology of a Light-Sensitive Protozoan**, Stanford, Calif.: Stanford University Press, 1973.

ÇEŞİTLİ KELİMELER ÜZERİNE

Wheeler, W. M. «The Ant-colony as an organism», **Journal of Morphology**, 22:307-25, 1911.

Maeterlinck, M., **The Life of the White Ant**. Londra: Allen and Unwin, 1930.

Marais, E. N., **Die Siel van die Mier.** Pretorya: J. L. van Schaik, 1933.
Lewis, C. S., **Studies in Words.** Cambridge: Cambridge University Press, 1960.
Morrison, P. «All That Is Made», **Bulletin of the American Academy of Arts and Sciences,** 25(5): 7-19, 1972.
Julian of Norwich, **Revelation V,** 1373.

YAŞAYAN DİL

Grassé, P. P., «Nouvelles Expériences sur le termite de Muller et considerations sur la théorie de la stigmergie», **Insectes Sociaux,** 14:73-102, 1967.
Wilson, E. O., **The Insect Societies.** Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1971.

BİR HÜCRENİN YAŞAMLARI

(denemeler)

LEWIS THOMAS

"Biyolojik evrenimizin çeşitli yönlerine bakışlardan oluşuyor bu kitap... Mizahçı bir dili , bilimsel bir derinlik ve güçlü bir insancıllıkla bağdaştırmış..."

Los Angeles Times

"Başkalarının salt felaket gördükleri yerlerde çeşitli olasılıklar görebilmesi, insana ilaç gibi geliyor...

John Updike, The New Yorker

"Çok nadir görülen yapıtlardan bu kitap.. mutlaka okuyun...

Washington Post Book World

Amerika'nın en önde gelen tıp araştırmacılarından ve doktorlarından Lewis Thomas'ın bu kitabı, yazınsal tür olarak denemenin en iyi örneklerinden biri olduğu kadar, İnsan ve Doğa, Bilim ve Yaşam,Biyoloji ve Ölüm, Sağlık ve Dil konusundaki gözlemleri ile de ilgi çekicidir. Ulusal Bilimler Akedemisi üyesi olan Dr. Thomas'ın bu kitabı, ABD'nin en büyük kitap ödülü olan Ulusal Kitap Ödülü'nü almıştır.

Fiyat: 250 lira.